

**ANALISA PERHITUNGAN TEBAL PERKERASAN JALAN RUAS  
JALAN SIMPANG BERINGIN – SIMPANG TANDEM HILIR  
KECAMATAN HAMPARAN PERAK  
KABUPATEN DELI SERDANG  
(STUDI KASUS)**

**SKRIPSI**

**OLEH :**

**RIZA PRAMANA**

**14.811.0066**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
2016**

**ANALISA PERHITUNGAN TEBAL PERKERASAN JALAN RUAS  
JALAN SIMPANG BERINGIN – SIMPANG TANDEM HILIR  
KECAMATAN HAMPARAN PERAK  
KABUPATEN DELI SERDANG  
(STUDI KASUS)**

**SKRIPSI**

Oleh :

**RIZA PRAMANA**

**14.811.0066**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan  
Gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
2016**

**ANALISA PERHITUNGAN TEBAL PERKERASAN JALAN RUAS  
JALAN SIMPANG BERINGIN – SIMPANG TANDEM HILIR  
KECAMATAN HAMPARAN PERAK  
KABUPATEN DELI SERDANG  
(STUDI KASUS)**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**RIZA PRAMANA**

**14.811.0066**

**Disetujui:**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Ir.H. Edy Hermanto, MT**

**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**

**Mengetahui**

**Dekan Fakultas Teknik**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil**

**Prof. DR. Dadan Ramdan, M. Eng, M.sc**

**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**

**ANALISA PERHITUNGAN TEBAL PERKERASAN JALAN RUAS  
JALAN SIMPANG BERINGIN – SIMPANG TANDEM HILIR  
KECAMATAN HAMPARAN PERAK  
KABUPATEN DELI SERDANG  
(STUDI KASUS)**

**SKRIPSI**

Oleh :

**RIZA PRAMANA**

**14.811.0066**

Disetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II


  
Ir.H. Edy Hermanto, MT

  
Ir. Kamaluddin Lubis, MT

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
Prof. DR. Dadan Ramdan, M. Eng, M.sc

  
Ir. Kamaluddin Lubis, MT

## LEMBARAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya. Adapun bagian – bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah ditulis sumber nya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lain nya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, Maret 2017



Riza Pramana  
14 811 0066

## ABSTRAK

Ruas Jalan Simpang Beringin – Simpang Tandem Hilir Terletak Pada Wilayah Kecamatan Hampan Perak, dengan Panjang 11 kilometer dan Masih merupakan aset jalan Kabupaten Deli Serdang. Ruas Jalan ini menghubungkan Jalan Propinsi ( Binjai-Langkat) menuju ke Marelan (Belawan) Serta ke Arah Klambir Lima (Pinang Baris). Kendaraan yang melintas di jalan tersebut didominasi kendaraan berat seperti dum truck, mobil Pertamina, mobil pengangkut tebu, mobil pengangkut kayu gelondang, serta mobil-mobil pengangkut minyak mentah serta mobil pribadi dan sepeda motor. Padatnya lalu lintas harian tersebut menyebabkan Ruas Jalan Simpang Beringin – Simpang Tandem hilir kondisi jalannya sudah rusak berat. Akibat dari beban yang dipikul oleh jalan melebihi beban yang di izinkan pada kelas jalan Kabupaten. Penelitian ini adalah untuk menambah kapasitas tebal perkerasan jalan Simpang Beringin – Simpang Tandem Hilir Kecamatan Hampan Perak. Tujuan yang akan dicapai adalah dengan meningkatkan mutu jalan sehingga diharapkan dapat memperlancar arus lalu lintas dan mengurangi tingkat kemacetan serta mengurangi kerusakan jalan yang ada pada Ruas Jalan Simpang Beringin – Simpang Tandem Hilir Kecamatan Hampan Perak. Dari hasil analisa dapat disimpulkan bahwa lapis permukaan dengan tebal 7,5 cm dibagi menjadi 2 lapis lapis pertama dengan tebal 3,5 cm menggunakan asphalt Concreate Wearing Course (AC-WC) serta lapis keduanya dengan tebal 4cm menggunakan Asphalt Concreate Binder Course ( AC-BC). Untuk Lapis Permukaan Atasnya Menggunakan Agregat Base Course Klas A Dengan ketebalan 15cm. untuk Lapis pondasi bawah menggunakan agregat sirtu dengan ketebalan 30 cm.

Kata Kunci : Perkerasan Lentur Jalan Raya, Peningkatan Jalan , Perkerasan

## ABSTRACT

*Street of Simpang Beringin - Simpang Tandem Downstream Located At Regional District of Silver Overlay, with a length of 11 kilometers and is still an asset to the Deli Serdang. This road segment connecting the Provincial Road (Binjai-langkat) to Marelau (Belawan) And to Direction Klambir Lima (Pinang Baris). Passing vehicles on the road is dominated by heavy vehicles such as dum truck, car Pertamina, car lifter cane, wood car carrier, as well as cars transporting crude oil as well as private cars and motorcycles. The daily traffic congestion lead Roads Simpang Banyan - Simpang Tandem downstream of the road conditions are already severely damaged. As a result of the load carried by the load exceeds the authorized class district roads. This research is to increase the capacity of the Simpang Beringin thick - Simpang Tandem Hilir Perak District of Overlay. Goal to be achieved is to improve the quality of the road which is expected to expedite the flow of traffic and reduce congestion and reduce damage to roads that existed at Simpang Beringin Roads - Simpang Tandem Hilir Perak District of Overlay. From the analisis it can be conclude that the surface layer with a thickness of 7,5 cm divided into 2 layers of the first layer with a thickness of 3,5 cm using asphalt concrete wearing course (AC-WC) and the second with 4 cm thick using concrete asphalt binder course (AC-BC). There for layer using aggregate base course class A with a thickness of 20 cm. for sub base layer using gravel aggregate with a thickness of 30 cm.*

*Keywords : Flexible Pavement Highway, increase in road, pavement*

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya memberikan pengetahuan, pengalaman, kekuatan dan kesempatan kepada penulis, sehingga mampu menyelesaikan Skripsi ini.

Skripsi ini berjudul **“ANALISA PERHITUNGAN TEBAL PERKERASAN JALAN RUAS JALAN SIMPANG BERINGIN – SIMPANG TANDEM HILIR KECAMATAN HAMPARAN PERAK KABUPATEN DELI SERDANG (STUDI KASUS)”** ini dimaksudkan adalah sebagai salah satu persyaratan menyelesaikan program Strata I (S1) di Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area.

Sesuai judulnya, dalam skripsi ini akan dibahas mengenai perhitungan tebal perkerasan pada ruas jalan simpang beringin – simpang tandem hilir Kecamatan Hamparan Perak Kabupaten Deli Serdang.

Dalam proses penulisan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa materil, spiritual, informasi maupun administrasi. Oleh karena itu, sudah selayaknya penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Ya'kub Matondang, MA., Rektor Universitas Medan Area;
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M. Eng, M.Sc, Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area;
3. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT., Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area serta Dosen Pembimbing Skripsi II;



4. Bapak Ir. H. Edy Hermanto, MT., Dosen Pembimbing Skripsi I;
5. Pihak Dinas PU Kabupaten Deli Serdang;
6. Pihak perusahaan dan lembaga yang terkait dalam pengambilan data skripsi;
7. Bapak dan Ibu staf pengajar, serta pegawai Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area;
8. Kedua orang tua tercinta dan keluarga buat dukungan moril dan materil serta semangat kepada penulis;
9. Fhadillah Fazriani, ST., kesayangan yang selalu menemani, member dukungan dan semangat;

Walaupun penulis sudah berupaya semaksimal mungkin, namun penulis juga menyadari kemungkinan terdapat kekurangan dan kekhilafan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang positif demi kesempurnaan Skripsi ini.

Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang membacanya.

Medan,       Maret 2016

Hormat Penulis

Riza Pramana

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii-iv
DAFTAR ISI .....	v-vii
DAFTAR TABEL .....	viii-ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR NOTASI .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB I      PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Bagan Alur Penelitian .....	3
BAB II     TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Fungsi Jalan .....	4
2.2 Bagian Jalan .....	7
2.2.1. Ruang Manfaat Jalan (RUMAJA) .....	7
2.2.2. Ruang Milik Jalan (RUMIJA) .....	
2.2.3. Ruang Pengawasan Jalan (RUWASJA) .....	8
2.3 Konstruksi Jalan .....	8
2.4 Bagian-Bagian Perkerasan Jalan .....	9
2.4.1. Tanah Dasar ( <i>Sub Grade</i> ) .....	9
2.4.2. Lapis Pondasi Bawah ( <i>Subbase Course</i> ) .....	10
2.4.3. Lapis Pondasi Atas ( <i>Base Course</i> ) .....	11
2.4.4. Lapis Permukaan ( <i>Surface Course</i> ) .....	11
2.5 Dasar Perencanaan Metode Analisa Komponen .....	13
2.5.1. Umur rencana .....	14

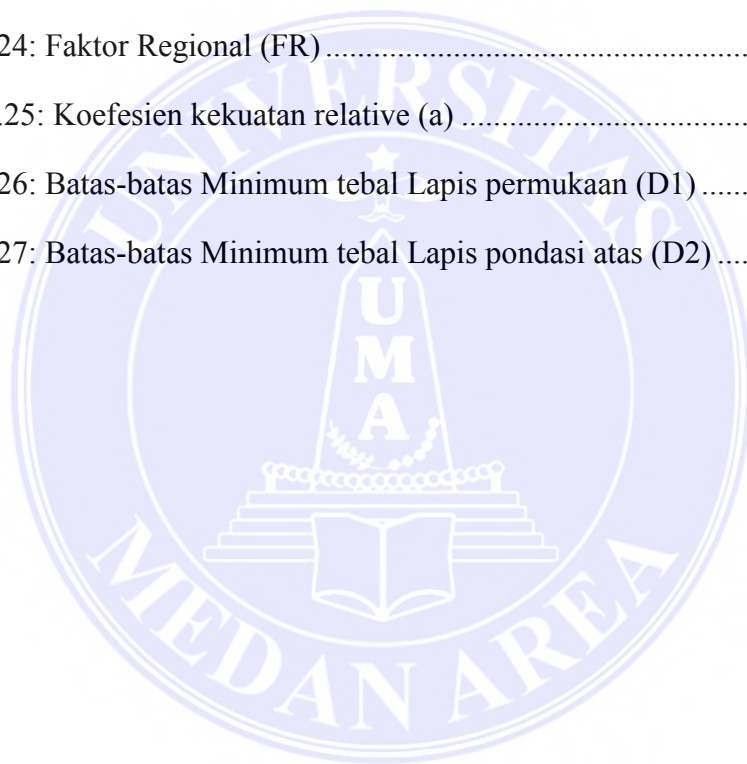
2.5.2. Lalu lintas.....	15
2.5.2.1 Lalu lintas harian rata-rata (LHR).....	15
2.5.2.2 Angka Ekivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan.....	17
2.5.2.3 Lintas Ekivalen Permulaan (LEP).....	18
2.5.2.4 Lintas Ekivalen Akhir (LEA).....	19
2.5.2.5 Lintas Ekivalen Tengah (LET).....	19
2.5.2.6 Lintas Ekivalen Rencana (LER).....	20
2.5.2.7 Indeks Tebal Perkerasan (ITP).....	20
2.5.2.8 Penentuan Tebal Perkerasan.....	29
2.5.2.9 Batas-batas minimum tebal lapis perkerasan.....	30
<b>BAB III</b> <b>METODELOGI PENELITIAN</b> .....	<b>32</b>
3.1 Lokasi Penelitian.....	32
3.2 Tinjauan Umum.....	33
3.3 Identifikasi Masalah dan Kebutuhan.....	34
3.3.1 Data Sekunder.....	35
3.3.2 Data Primer.....	36
3.4 Pengumpulan Data.....	37
3.5 Pengolahan dan Analisa Data.....	38
<b>BAB IV</b> <b>ANALISA DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>42</b>
4.1 Pendahuluan.....	42
4.2 Data Perencanaan Jalan.....	43
4.2.1 Segmen I (Sta 0+000 – 6+200).....	43
4.2.2 Segmen II (Sta 6+200 – 11+000).....	44
4.3 Pengolahan Data Perencanaan.....	46
4.3.1 Segmen I (Sta 0+000 –Sta 6+200).....	46
1. LHR Pada Awal Rencana Jalan (LHR 2015).....	46
2. LHR Pada Akhir Umur Rencana Jalan (LHR 2020).....	47
3. Lintas Ekivalen Permulaan (LEP).....	47
4. Lintas Ekivalen Akhir ( LEA ).....	50
5. Lintas Ekivalen Tengah ( LET ).....	50
6. Lintas Ekivalen Rencana ( LER ).....	51
7. Indeks Tebal Perkerasan ( ITP ).....	51

	a. Indeks Permulaan Awal ( $IP_0$ ).....	51
	b. Indeks Permukaan Akhir (IPt) .....	52
	c. Faktor Regional (FR) .....	52
	d. CBR Sub Grade.....	53
4.3.2	Segmen II (Sta 6+200 –Sta 11+000).....	58
	1. LHR Pada Akhir Umur Rencana Jalan (LHR 2020).....	58
	2. Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP).....	58
	3. Lintas Ekuivalen Akhir ( LEA ).....	61
	4. Lintas Ekuivalen Tengah ( LET ) .....	61
	5. Lintas Ekuivalen Rencana ( LER ).....	62
	6. Indeks Tebal Perkerasan ( ITP ).....	62
	a. Indeks Permulaan Awal ( $IP_0$ ).....	62
	b. Indeks Permukaan Akhir (IPt) .....	63
	c. Faktor Regional (FR) .....	63
	d. CBR Sub Grade.....	64
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN .....	69
	5.1 Kesimpulan.....	69
	5.2 Saran .....	69
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN-LAMPIRAN		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan .....	16
Tabel 2.2: Koefisien distribusi kendaraan (C) .....	16
Tabel 2.3: Angak ekivalen (E) beban sumbu kendaraan.....	18
Tabel 2.4: Koefisien kekuatan relative (a) .....	25
Tabel 2.5: Faktor regional (FR) .....	27
Tabel 2.6: Indeks permukaan pada akhir umur rencana ( $IP_1$ ).....	28
Tabel 2.7: Indeks permukaan awal umur rencana ( $IP_0$ ) .....	29
Tabel 2.8: Batas-batasminimum tebal lapis permukaan .....	30
Tabel 2.9: Batas-batas minimum tebal lapis pondasi atas.....	30
Tabel 4.1: Data lalu lintas segmen I.....	44
Tabel 4.2: Data lalu lintas segmen II .....	45
Tabel 4.3 : Perhitungan LHR awal umur rencana.....	46
Tabel 4.4 : Perhitungan LHR akhir umur rencana .....	47
Tabel.4.5 : Jumlah jalur berdasarkan lebar perkerasan.....	48
Tabel 4.6: Perhitungan angka ekivalen (E) beban sumbu kendaraan .....	48
Tabel 4.7 : Koefisien distribusi kendaraan (C).....	49
Tabel 4.8: Perhitungan Lintas Ekivalen Permulaan (LEP) Segmen I.....	49
Tabel 4.9: Perhitungan Lintas Ekivalen Akhir (LEA) Segmen I .....	50
Tabel 4.10: Indeks Permulaan Awal umur rencana ( $IP_0$ ).....	51
Tabel 4.11: Indeks Permukaan pada akhir umue rencana ( $IP_t$ ).....	52
Tabel 4.12: Faktor Regional (FR) .....	53
Tabel. 4.13: Koefisien kekuatan relative (a) .....	55
Tabel 4.14: Batas-batas Minimum tebal Lapis permukaan (D1).....	56
Tabel 4.15: Batas-batas Minimum tebal Lapis pondasi atas (D2) .....	56

Tabel 4.16: Perhitungan LHR akhir umur rencana .....	58
Tabel.4.17: Jumlah jalur berdasarkan lebar perkerasan .....	59
Tabel 4.18: Perhitungan angka ekivalen (E) beban sumbu kendaraan .....	59
Tabel 4.19: Koefesien distribusi kendaraan (C).....	60
Tabel 4.20: Perhitungan Lintas Ekivalen Permulaan (LEP) Segmen II.....	60
Tabel 4.21: Perhitungan Lintas Ekivalen Akhir (LEA) Segmen II.....	61
Tabel 4.22: Indeks Permulaan Awal umur rencana ( $IP_0$ ).....	62
Tabel 4.23: Indeks Permukaan pada akhir umue rencana ( $IP_t$ ).....	63
Tabel 4.24: Faktor Regional (FR).....	64
Tabel. 4.25: Koefesien kekuatan relative (a) .....	66
Tabel 4.26: Batas-batas Minimum tebal Lapis permukaan (D1) .....	67
Tabel 4.27: Batas-batas Minimum tebal Lapis pondasi atas (D2) .....	67



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	: bagan alir penelitian .....	3
Gambar 2.1	: bagian-bagian potongan jalan .....	7
Gambar 2.2	: penyebaran beban roda melalui lapis perkerasan jalan .....	8
Gambar 2.3	: bagian-bagian lapis perkerasan lentur .....	9
Gambar 2.4	: nomogram 1 untuk $IPt = 2,5$ dan $IPo \geq 4$ .....	20
Gambar 2.5	: nomogram 2 untuk $IPt = 2,5$ dan $IPo = 3,9 - 3,5$ .....	21
Gambar 2.6	: nomogram 3 untuk $IPt = 2$ dan $IPo \geq 4$ .....	21
Gambar 2.7	: nomogram 4 untuk $IPt = 2$ dan $IPo = 3,9 - 3,5$ .....	22
Gambar 2.8	: nomogram 5 untuk $IPt = 1,5$ dan $IPo = 3,9 - 3,5$ .....	22
Gambar 2.9	: nomogram 6 untuk $IPt = 1,5$ dan $IPo = 3,4 - 3,0$ .....	23
Gambar 2.10	: nomogram 7 untuk $IPt = 1,5$ dan $IPo = 2,9 - 2,5$ .....	23
Gambar 2.11	: nomogram 8 untuk $IPt = 1$ dan $IPo = 2,9 - 2,5$ .....	24
Gambar 2.12	: nomogram 9 untuk $IPt = 1$ dan $IPo \leq 2,4$ .....	24
Gambar 2.13	: nomogram hubungan korelasi antara CBR dan DDT .....	26
Gambar 3.1	: Peta lokasi Jalan Sp Beringin – Sp. Tandem Hilir .....	32
Gambar 3.2	: bagan alir .....	33
Gambar 4.1	: nomogram hubungan korelasi antara CBR dan DDT .....	53
Gambar 4.2	: nomogram 3 Hubungan DDT, LER, FR, dan ITP .....	54
Gambar 4.3	: susunan tebal lapis perkerasan Segmen I .....	57
Gambar 4.4	: susunan akhir tebal lapis perkerasan Segmen I .....	57
Gambar 4.5	: nomogram hubungan korelasi antara CBR dan DDT .....	64
Gambar 4.6	: nomogram 3 Hubungan DDT, LER, FR, dan ITP .....	65
Gambar 4.7	: susunan tebal lapis perkerasan Segmen II .....	68
Gambar 4.8	: susunan akhir tebal lapis perkerasan Segmen II .....	68

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Ruas Jalan Simpang Beringin – Simpang Tandem Hilir Terletak Pada Wilayah Kecamatan Hampan Perak, dengan Panjang 11 kilometer dengan Lebar Aspal 3 meter Masih merupakan aset jalan Kabupaten Deli Serdang. Ruas Jalan ini menghubungkan Jalan Propinsi ( Binjai-Langkat) menuju ke Marelan (Belawan) Serta ke Arah Klambir Lima (Pinang Baris). Ruas Jalan ini sebagai jalan pintas/potongan kendaraan – kendaraan dari arah Belawan menuju ke Langkat dan sebaliknya. Kendaraan yang melintas di jalan tersebut didominasi kendaraan berat seperti dum truck, mobil Pertamina, mobil pengangkut tebu, mobil pengangkut kayu gelondang, serta mobil-mobil pengangkut minyak mentah serta mobil pribadi dan sepeda motor. Padatnya lalu lintas harian tersebut menyebabkan Ruas Jalan Simpang Beringin – Simpang Tandem hilir kondisi jalannya sudah rusak berat. Akibat dari beban yang dipikul oleh jalan melebihi beban yang di izinkan pada kelas jalan Kabupaten.

Pada Tahun 2015 ini Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Deli Serdang akan melakukan peningkatan ruas jalan Simpang Beringin – Simpang Tandem hilir Kecamatan Hampan Perak dari jalan Kabupaten di buat menjadi jalan Kolektor. Pekerjaan dilakukan sepanjang 11 kilometer dengan pengerjaan 2 Tahap. Tahap pertama pelaksanaan dimulai dari Simpang Beringin – Simpang Kloni III [Sta 0+000 – Sta 6+200] sepanjang 6200 m [6,2 Kilometer]. Tahap Kedua Pelaksanaan dilaksanakan mulai dari Simpang Kloni III – Simpang



Tandem Hilir [ Sta 6+200 – Sta 11+000] sepanjang 4800 m [4,8 Km]. Jalan existing yang sudah ada sepanjang 11 kilometer dengan lebar aspal 3 meter kondisi rusak berat akan dilakukan peningkatan mutu jalan dengan lebar 6,4 meter yang akan dibuat 1(satu) jalur dan 2(dua) arah dengan menggunakan perkerasan lentur . Oleh sebab itu penulis memilih membahas peningkatan kapasitas jalan pada Proyek Pelebaran Jalan Sp. Beringin – Sp Tandem Hilir.

## **1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian**

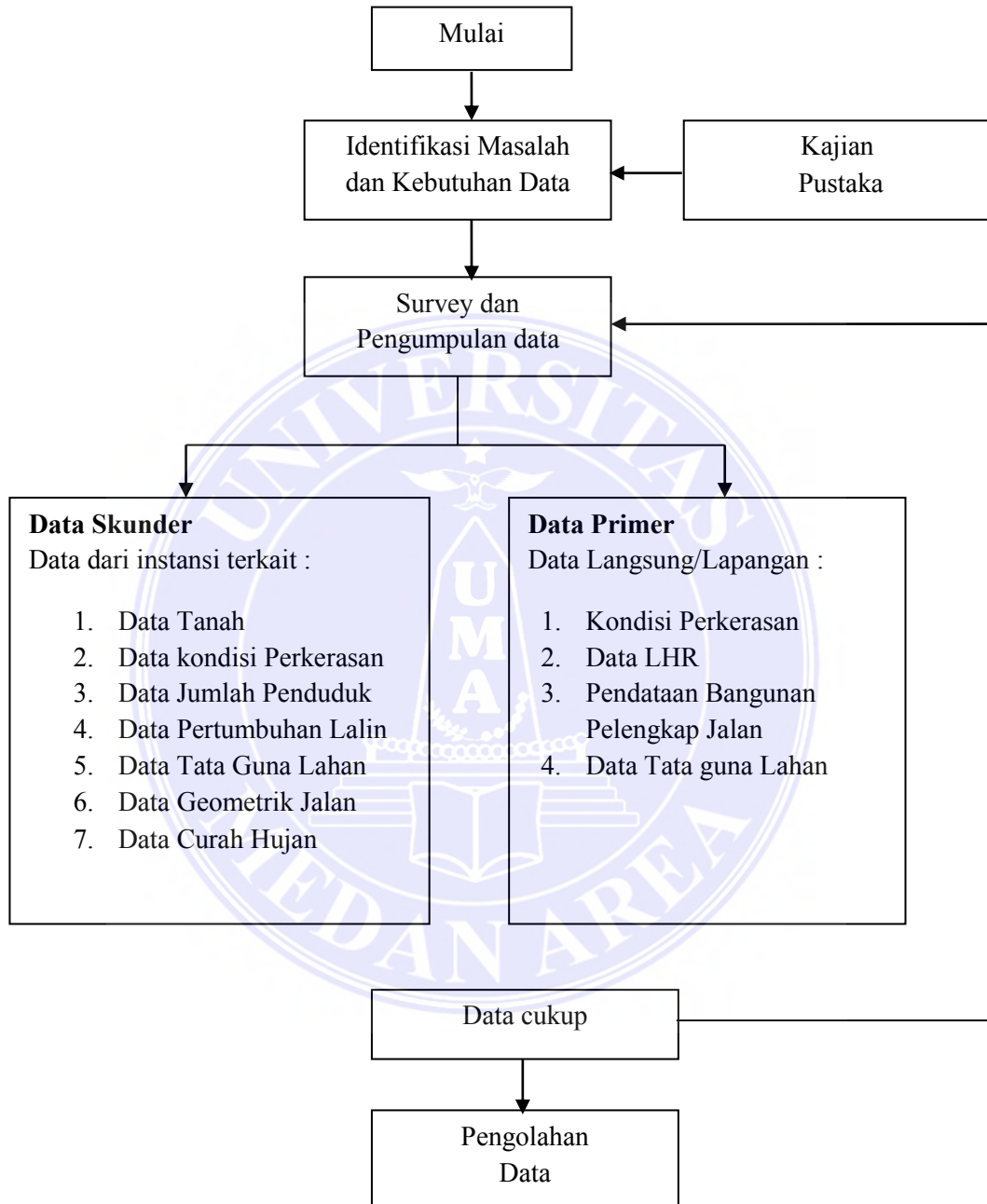
Maksud dari skripsi ini adalah untuk menambah kapasitas tebal perkerasan jalan Simpang Beringin – Simpang Tandem Hilir Kecamatan Hampan Perak.

Tujuan skripsi ini adalah meningkatkan mutu jalan sehingga diharapkan dapat memperlancar arus lalu lintas dan mengurangi tingkat kemacetan serta mengurangi kerusakan jalan pada Ruas Jalan Simpang Beringin – Simpang Tandem Hilir Kecamatan Hampan Perak.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan dari Latar belakang dan studi pendahuluan di atas, maka dapat ditarik suatu perumusan masalah yaitu bagaimana teknik perhitungan tebal lapis perkerasan lentur dengan Metode Analisa Komponen (SNI-1732-1989-F / SKBI.2.3.26.1987) pada Proyek Pelebaran Ruas Jalan Simpang Beringin – Simpang Tandem Hilir kecamatan Hampan Perak.

## 1.4 Bagan Alur Penelitian



Gambar 1.1 : Bagan Alir Penelitian

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Fungsi Jalan**

Sesuai Undang-Undang tentang jalan, No. 13 tahun 1980 dan Peraturan Pemerintah No. 26 tahun 1985, sistim jaringan jalan di Indonesia dapat dibedakan atas sistim jaringan jalan primer dan sistim jaringan jalan sekunder.

1. Sistim jaringan jalan primer adalah sistim jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional dengan semua simpul jasa distribusi yang kemudian berwujud kota. Ini berarti sistim jaringan jalan primer menghubungkan simpul-simpul jasa distribusi sebagai berikut:
  - a. Dalam satu wilayah pengembangan menghubungkan secara menerus kota jenjang kesatu (ibukota propinsi), kota jenjang kedua (ibu kota kabupaten, kotamadya), kota jenjang ketiga (kecamatan), dan kota jenjang dibawahnya sampai ke persil.
  - b. Menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kesatu antar Satuan Wilayah Pengembangan.
2. Sistim jaringan jalan sekunder adalah sistim jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat dalam kota, ini berarti sistim jaringan jalan sekunder disusun mengikuti ketentuan pengaturan tata ruang kota yang menghubungkan kawasan-kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu. Fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga, dan seterusnya sampai perumahan.

Berdasarkan fungsi jalan, jalan dapat dibedakan atas:

1. Jalan arteri, adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

2. Jalan kolektor, adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan/pembagian dengan cirri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan local, adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan cirri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jalan masuk tidak dibatasi.

Dengan demikian sistim jaringan jalan primer terdiri dari:

1. Jalan arteri primer, adalah jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu yang terletak berdampingan, atau menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kedua.

Persyaratn yang harus dipenuhi oleh jalan arteri primer adalah:

- a. Kecepatan rencana  $> 60$  km/jam
  - b. Lebar badan jalan  $> 8.0$  m
  - c. Kapasitas jalan lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata
  - d. Jalan masuk dibatasi secara efisien sehingga kecepatan rencana dan kapasitas jalan dapat tercapai
  - e. Tidak boleh terganggu oleh kegiatan local, lalu lintas local, lalu lintas ulang alik
  - f. Jalan arteri primer tidak terputus walaupun memasuki kota
  - g. Tingkat kenyamanan dan keamanan yang dinyatakan dengan indeks permukaan tidak kuran dari 2
2. Jalan kolektor primer, adalah jalan yang menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang kedua atau menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang ketiga
- Persyaratn yang harus dipenuhi oleh jalan kolektor primer adalah:
- a. Kecepatan rencana  $> 40$  km/jam
  - b. Lebar badan jalan  $> 7$  m
  - c. Kapasitas jalan lebih besar atau sama dengan volume lalu lintas rata-rata
  - d. Jalan kolektor primer tidak terputus walaupun memasuki daerah kota

- e. Jalan masuk dibatasi sehingga kecepatan rencana dan kapasitas jalan tidak terganggu
  - f. Indek permukaan tidak kurang dari 2
3. Jalan local primer, adalah jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu dengan persil atau menghubungkan kota jenjang ketiga dengan kota jenjang ketiga, kota jenjang ketiga dengan kota jenjang dibawahnya, kota jenjang ketiga dengan persil, atatu kota jenjang ketiga sampai persil.
- Persyaratan jalan local primer yaitu:
- a. Kecepatan rencana  $> 20$  km/jam
  - b. Lebar badan jalan  $> 6$  m
  - c. Jalan local primer tidak terputus walaupun memasuki desa
  - d. Indeks permukaan tidak kurang dari 1.5

Pada sistim jaringan jalan sekunder:

1. Jalan arteri sekunder, adalah jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.

Persyaratan jalan arteri sekunder:

- a. Kecepatan rencana  $> 30$  km/jam
  - b. Lebar badan jalan  $> 8$  m
  - c. Kapasitas jalan sama atau lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata
  - d. Tidak boleh diganggu oleh lalu lintas lambat
  - e. Indeks permukaan tidak kurang dari 1.5
2. Jalan kolektor sekunder, adalah jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.

Persyaratan jalan kolektor sekunder:

- a. Kecepatan rencana  $> 20$  km/jam

- b. Lebar badan jalan > 7 m
- c. Indeks permukaan tidak kurang dari 1.5
- 3. Jalan local sekunder, adalah jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya samapai ke perumahan.

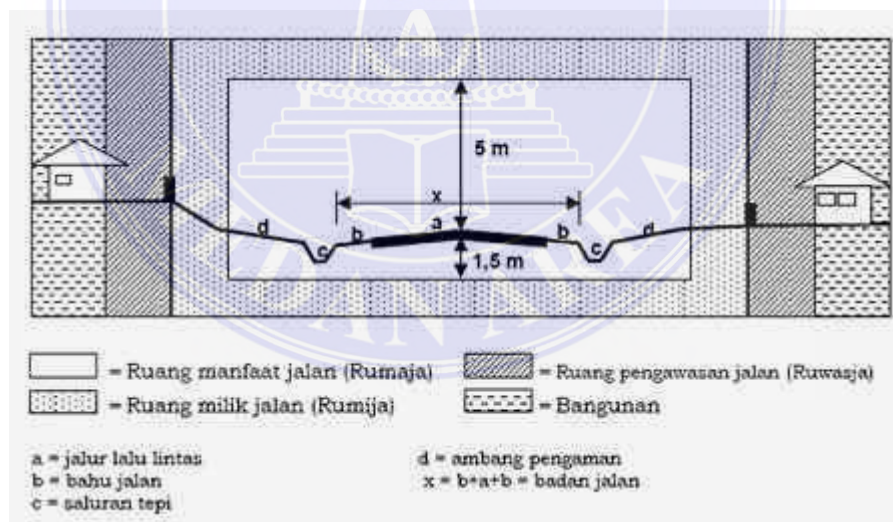
Persyaratan jalan lokal sekunder:

- d. Kecepatan rencana > 10 km/jam
- e. Lebar badan jalan > 5 m
- f. Indeks permukaan tidak kurang dari 1.0

(Sumber : Silvia Sukirman. Perkerasan Lentur Jalan Raya. hal : 83-88)

## 2.2 Bagian Jalan

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 Dan Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 bagian-bagian jalan meliputi ruang manfaat jalan, ruang milik jalan, dan ruang pengawasan jalan.



Gambar 2.1: bagian-bagian potongan jalan

Sumber: [www.desacilembu.com](http://www.desacilembu.com) bagian-bagian jalan

### 2.2.1 Ruang Manfaat Jalan (RUMAJA)

Ruang manfaat sebagaimana dimaksud meliputi badan jalan, saluran tepi jalan dan ambang pengamanannya

### 2.2.2 Ruang Milik Jalan (RUMIJA)

Ruang milik jalan sebagaimana dimaksud meliputi ruang manfaat jalan, sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan.

### 2.2.3 Ruang Pengawasan Jalan (RUWASJA)

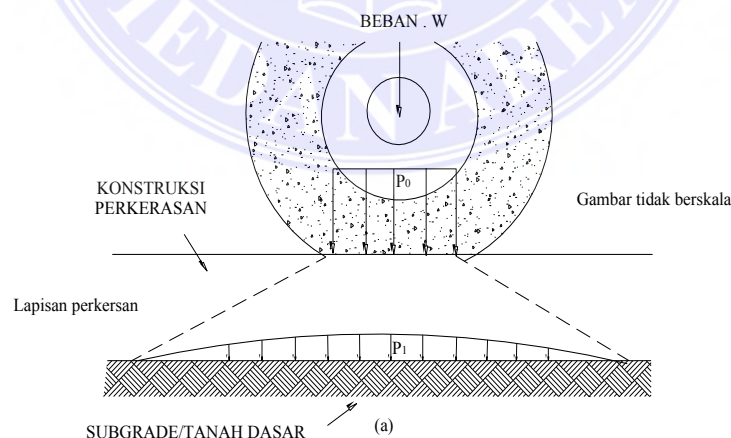
Ruang pengawasan jalan sebagaimana dimaksud merupakan ruang tertentu diluar ruang milik jalan yang ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan.

(Undang undang no 38 tahun 2003. Tentang jalan. hal:6)

## 2.3 Konstruksi Jalan

Konstruksi jalan terdiri dari tanah dan perkerasan jalan. Penetapan besaran rencana tanah dasar dan material-material yang akan menjadi bagian dari rencana tanah dasar dan material-material yang akan menjadi bagian dari konstruksi perkerasan, harus didasarkan atas penilaian hasil survey dan penyelidikan laboratorium oleh seorang ahli. (Sumber : Pedoman penentuan perkerasan jalan raya. Departemen Pekerjaan Umum.hal: 2)

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakan diatas tanah dasar yang telah dipadatkan . lapisan lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya kelapisan dibawahnya.



Gambar 2.2: penyebaran beban roda melalui lapis perkerasan jalan  
(Sumber : Silvia Sukirman. Perkerasan lentur jalan raya. Nova. hal :7)

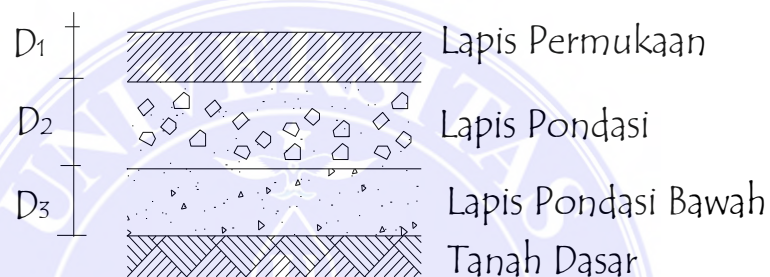
Dari gambar diatas, terlihat bahwa beban kendaraan dilimpahkan keperkerasan jalan melalui bidang kontak roda berupa beban terbagi rata  $P_0$ . Beban

tersebut diterima oleh lapisan permukaan dan disebarkan ke tanah dasar menjadi  $P_1$  yang lebih kecil dari daya dukung tanah dasar.

## 2.4 Bagian-Bagian Perkerasan Jalan

Bagian Perkerasan jalan umumnya meliputi

1. Lapis pondasi bawah (*sub base course*)
2. Lapis pondasi atas (*base course*)
3. Lapis permukaan (*surface course*)



Gambar 2.3: bagian-bagian lapis perkerasan lentur

(Sumber : Pedoman penentuan perkerasan jalan raya. Departemen Pekerjaan Umum. hal: 2)

### 2.4.1 Tanah Dasar (*Sub Grade*)

Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar.

Dari bermacam-macam cara pemeriksaan untuk menentukan kekuatan tanah dasar, yang umum dipakai adalah cara CBR. Dalam hal digunakan nomogram penetapan tebal perkerasan, maka harga CBR tersebut dapat dikorelasikan terhadap Daya Dukung Tanah (DDT).

Penetapan daya dukung tanah dasar berdasarkan evaluasi hasil pemeriksaan tidak dapat mencakup secara detail (tempat demi tempat) sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar sepanjang suatu bagian jalan. Koreksi-koreksi perlu dilakukan baik dalam tahap perencanaan detail maupun pelaksanaan disesuaikan dengan kondisi setempat.



Koreksi-koreksi semacam ini akan diberikan pada gambar rencana atau dalam spesifikasi pelaksanaan.

Umumnya persoalan yang menyangkut pada tanah dasar adalah sebagai berikut:

1. Perubahan bentuk tetap (deformasi permanen) dari macam tanah tertentu akibat beban lalu lintas;
2. Sifat mengembang dan menyusut dari tanah tertentu akibat perubahan kadar air;
3. Daya dukung tanah yang tidak merata dan sukar ditentukan secara pasti pada daerah dengan macam tanah yang sangat berbeda sifat dan kedudukannya, atau akibat pelaksanaannya;
4. Lendutan dan lendutan balik selama dan sesudah pembebanan lalu lintas dari semacam tanah tertentu;
5. Tambahan pemadatan akibat pembebanan lalu lintas dan penurunan diakibatkannya, yaitu pada tanah berbutir kasar (*granular soil*) yang tidak dipadatkan secara baik pada saat pelaksanaan.

(Sumber : Pedoman nentuan perkerasan jalan raya. Departemen Pekerjaan Umum. hal: 2)

#### **2.4.2 Lapis Pondasi Bawah (*Subbase Course*)**

Lapis pondasi bawah adalah bagian yang terletak antara lapis pondasi atas dan tanah dasar. Fungsi lapis pondasi bawah antara lain:

1. Sebagai bagian dari konstruksi perkerasan untuk mendukung dan menyebarkan beban roda;
2. Mencapai efisiensi penggunaan material yang relative murah agar lapisan-lapisan selebihnya dapat dikurangi tebalnya (penghematan biaya konstruksi);
3. Untuk mencegah tanah dasar masuk kedalam lapis pondasi;
4. Sebagai lapis pertama agar pelaksanaan dapat berjalan lancar;

Hal ini sehubungan dengan terlalu lemahnya daya dukung tanah dasar terhadap roda-roda alat-alat berat atau kondisi lapangan yang memaksa harus segera menutup tanah dasar dari pengaruh cuaca.

Bermacam-macam tipe tanah setempat ( $CBR \geq 20\%$ ,  $PI \leq 10\%$ ) yang relative lebih baik dari tanah dasar dapat digunakan sebagai bahan pondasi bawah. Campuran-campuran tanah setempat dengan kapur atau semen Portland dalam beberapa hal sangat dianjurkan, agar dapat bantuan yang efektif terhadap kestabilan konstruksi perkerasan. (Sumber : Pedoman penentuan perkerasan jalan raya. Departemen Pekerjaan Umum.hal: 3)

#### **2.4.3 Lapis Pondasi Atas (Base Course)**

Fungsi lapis pondasi atas antara lain:

1. Sebagai bagian perkerasan yang menahan beban roda;
2. Sebagai perletakkan terhadap lapis permukaan.

Bahan-bahan untuk pondasi lapis pondasi atas umumnya harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban-beban roda. Sebelum menentukan suatu bahan untuk digunakan sebagai bahan pondasi, hendaknya dilakukan penyelidikan dan pertimbangan sebaik-baiknya sehubung dengan persyaratan teknik. Bermacam-macam bahan alam atau bahan setempat ( $CBR \geq 50\%$ ,  $PI \leq 4\%$ ) dapat digunakan sebagai bahan lapis pondasi, antara lain: batu pecah, kerikil pecah, dan stabilisasi tanah dengan semen atau kapur. (Sumber : Pedoman penentuan perkerasan jalan raya. Departemen Pekerjaan Umum.hal: 3)

#### **2.4.4 Lapis Permukaan (Surface Course)**

Fungsi lapis permukaan antara lain:

1. Sebagai alat perkerasan untuk menahan beban roda;
2. Sebagai lapis rapat air untuk melindungi badan jalan kerusakan akibat cuaca;
3. Sebagai lapis aus (*wearing course*).

Bahan untuk lapis permukaan pada umumnya adalah sama dengan bahan untuk lapis pondasi, dengan persyaratan yang lebih tinggi. Penggunaan bahan aspal diperlukan agar lapisan dapat bersifat kedap air, disamping itu bahan aspal sendiri memberikan bantuan tegangan tarik mempertinggi daya dukung lapis terhadap beban roda lalu lintas.

Pemilihan bahan untuk lapis permukaan perlu dipertimbangkan kegunaan, untuk rencana serta pentahapan konstruksi, agar dicapai manfaat yang sebesar-besarnya dari biaya yang dikeluarkan. (Sumber : Pedoman penentuan perkerasan jalan raya. Departemen Pekerjaan Umum.hal: 4)

Guna dapat memenuhi fungsi tersebut, pada umumnya lapis permukaan dibuat dengan menggunakan bahan pengikat aspal sehingga menghasilkan lapisan yang kedap air dengan stabilitas yang tinggi dan daya tahan yang lama.

Jenis lapis permukaan yang umum digunakan di Indonesia menurut silvia sukirman, perkerasan lentur jalan raya, antara lain:

1. Lapisan bersifat non structural, berfungsi sebagai lapisan aus dan kedap air, antara lain:
  - a. Burtu (laburan aspal satu lapis), merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal yang ditaburi dengan satu lapis agregat yang bergradasi seragam, dengan tebal maksimum 2 cm;
  - b. Burda (lapisan aspal dua lapis), merupakan lapisan penutup yang terdiri dari lapisan aspal yang ditaburi agregat yang dikerjakan dua kali secara berurutan dengan tebal padat maksimum 3,5 cm;
  - c. Latasir (lapis tipis aspal pasir), merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal dan pasir alam bergradasi menerus dicampur, dihampar dan dipadatkan pada suhu tertentu dengan tebal padat 1-2 cm;
  - d. Buras (laburan aspal), merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal taburan pasir dengan ukuran butir maks 3/8 inch;
  - e. Latasbum ( lapis tipis asbuton murni), merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran asbuton dan bahan pelunak dengan

- perbandingan tertentu secara dingin dengan tebal padat maksimum 1 cm;
- f. Lataston (lapis tipis aspal beton), dikenal dengan nama *hot roll sheet* (HRS), merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran antara agregat yang bergradasi timpang, mineral pegisi (*filler*) dan aspal dipadatkan dalam keadaan panas. Tebal padat antara 2,5 – 3 cm.

Jenis lapis permukaan diatas walaupun nonstruktural dapat menambah daya tahan perkerasan terhadap penurunan mutu, sehingga secara keseluruhan masa pelayanan dari konstruksi perkerasan. Jenis perkerasan ini terutama digunakan untuk pemeliharaan jalan.

2. Lapisan bersifat structural, berfungsi sebagai lapisan yang menahan dan menyebabkan beban roda.
  - a. Penetrasi macadam (lapen), merupakan lapis perkerasan yang terdiri dari agregat pokok dan agregat bergradasi terbuka dan seragam yang diikat oleh aspal yang disemprotkan diatasnya dan dipadatkan lapis demi lapis. Diatas lapen ini biasanya diberi laburan aspal dengan agregat penutup. Tebal lapisan satu lapis dapat bervariasi dari 4 – 10 cm;
  - b. Lasbutag merupakan konstruksi dari jalan yang terdiri dari campuran agregat, lasbuton dan bahan pelunak diaduk, dihampar dan dipadatkan secara dingin. Tebal padat tiap lapisnya antara 3 – 5 cm;
  - c. Laston (lapis aspal beton), merupakan konstruksi dari jalan yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang mempunyai gradasi menerus, dicampur dan dihampar dan dipadatkan pada suhu tertentu.

(Sumber : Silvia Sukirman. Perkerasan lentur jalan raya. Nova. hal :9-10)

## 2.5 Dasar Perencanaan Metode Analisa Komponen

Perhitungan metode analisa komponen mempertimbangkan beberapa hal berikut:

1. Umur rencana
2. Lalu lintas
  - a. Lalu lintas harian rata-rata
  - b. Angka Ekivalen kendaraan (E) beban sumbu kendaraan
  - c. Lintas Ekivalen Permulaan
  - d. Lintas Ekivalen akhir
  - e. Lintas Ekivalen tengah
  - f. Lintas Ekivalen rencana
  - g. Indeks tebal perkerasan
  - h. Penentuan tebal Perkerasan
  - i. Batas-batas minimum tebal lapis perkerasan.

### 2.5.1 Umur rencana

Umur rencana perkerasan jalan ialah jumlah tahun dari saat jalan tersebut dibuka untuk lalu lintas kendaraan sampai diperlukan suatu perbaikan yang bersifat structural (penambahan lapis perkerasan). Selama umur rencana tersebut pemeliharaan perkerasan jalan tetap harus dilakukan, seperti pelapisan non struktursl yang berfungsi sebagai lapisan aus.

Umur rencana untuk perkerasan lentur jalan baru umumnya diambil 20 tahun dan untuk peningkatan jalan 10 tahun. Umur rencana yang lebih besar dari 20 tahun tidak lagi ekonomis karena perkembangan lalu lintas yang terlalu besar dan sukar mendapatkan ketelitian yang memadai (tambahan tebal lapis perkerasan menyebabkan biaya awal yang cukup tinggi).

(Sumber : Silvia Sukirman. Perkerasan lentur jalan raya. Nova. hal :93)

## 2.5.2 Lalu lintas

### 2.5.2.1 Lalu lintas harian rata-rata (LHR)

Data lalu lintas adalah data pokok yang sangat penting untuk perencanaan konstruksi yang bersangkutan. Data ini diperoleh dari pos-pos rutin di lokasi jalan, perhitungan volume lalu lintas dapat dilakukan secara manual di tempat-tempat yang perlu. Perhitungan volume lalu lintas dapat dilakukan selama 3 x 24 jam atau 3 x 16 jam secara terus-menerus. Dengan menentukan faktor hari, bulan, musim dimana perhitungan dilakukan, dapat diperoleh data lalu lintas harian rata-rata (LHR) yang mewakili.

#### 1) Pos perhitungan volume lalu lintas

Saat ini Indonesia telah mempunyai pos-pos rutin perhitungan volume lalu lintas yang merupakan pos yang dipilih di sepanjang jaringan jalan yang ada. Pos-pos rutin tersebut dapat dibagi atas 3 kelas, yaitu:

- Kelas A, adalah pos yang terletak pada ruas jalan yang padat lalu lintasnya, dimana perhitungannya dilakukan secara otomatis terus-menerus selama setahun, disamping itu juga dilakukan perhitungan secara manual (dengan tenaga manusia) selama 7 x 24 jam;
- Kelas B, adalah pos yang terletak pada ruas jalan yang lalu lintasnya sedang, perhitungannya dilakukan secara manual selama 1 x 24 jam;
- Kelas C, adalah pos yang terletak pada ruas jalan yang lintasnya rendah, dimana perhitungannya dilakukan 1 x 24 jam.

(Sumber : Silvia Sukirman. Perkerasan lentur jalan raya. Nova. hal :94-95)

#### 2) Jumlah jalur dan koefisien distribusi kendaraan (C)

Jalur rencana merupakan satu diantara satu jalur lalu lintas dari satu ruas jalan, yang menampung lalu lintas tersebar. Jika jalan tidak memiliki tanda batas jalur, maka jumlah jalur ditentukan dari lebar perkerasan menurut tabel:

Tabel 2.1: jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan

Lebar Perkerasan (L)	Jumlah Lajur (n)
$L_p < 5,50 \text{ m}$	1 lajur
$5,50 \text{ m} \leq L_p < 8,25 \text{ m}$	2 lajur
$8,25 \text{ m} \leq L_p < 11,25 \text{ m}$	3 lajur
$11,25 \text{ m} \leq L_p < 15,00 \text{ m}$	4 lajur
$15,00 \text{ m} \leq L_p < 18,75 \text{ m}$	5 lajur
$18,75 \text{ m} \leq L_p < 22,00 \text{ m}$	6 lajur

(Sumber : Departemen pekerjaan umum. Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen. SKBI-2.3.26.1987. hal: 7 )

Koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada jalur rencana ditentukan menurut tabel.

Tabel 2.2: koefisien distribusi kendaraan (C)

Jumlah Lajur	Kendaraan ringan*		Kendaraan berat**	
	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah
1 Lajur	1,00	1,00	1,00	1,00
2 Lajur	0,60	0,50	0,70	0,50
3 Lajur	0,40	0,40	0,50	0,475
4 Lajur	-	0,30	-	0,45
5 Lajur	-	0,25	-	0,425
6 Lajur	-	0,20	-	0,40

Catatan:

\*) Berat Total < 5 Ton, misalnya: Mobil penumpang, pick up, mobil hantaran

\*) Berat Total  $\geq$  5 Ton, misalnya: bus, truk, traktor, semi trailer, trailer

(Sumber : Departemen pekerjaan umum. Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen. SKBI-2.3.26.1987. hal: 7 )

- 3) Perhitungan lalu lintas harian rata-rata pada awal jalan dibuka dihitung dengan rumus:

$$\text{LHR awal} = \text{LHR pada awal tahun pelaksanaan} \times (1+i)^n$$

Dimana:

i = angka pertumbuhan lalu lintas selama masa pelaksanaan (%)

Pertumbuhan lalu lintas bervariasi antara 2 – 6% tergantung pada data sensus nasional

$n$  = waktu pelaksanaan (tahun)

- 4) Perhitungan lalu lintas harian rata-rata pada akhir pentahapan dihitung dengan rumus:

$$\text{LHR akhir} = \text{LHR awal umur rencana} \times (1+i)^n$$

Dimana:

$i$  = angka pertumbuhan lalu lintas setelah jalan dibuka untuk lalu lintas umum (%)

$n$  = umur rencana (tahun).

( Sumber : Pedoman penentuan perkerasan jalan raya. Departemen Pekerjaan Umum.hal: 21)

### 2.5.2.2 Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan

Angka ekuivalen kendaraan adalah angka yang menyatakan jumlah lintasan sumbu tunggal seberat 8,16 ton yang akan menyebabkan derajat kerusakan yang sama apabila kendaraan tersebut lewat satu kali.

Angka ekuivalen (E) masing-masing golongan beban sumbu (setiap kendaraan) ditentukan menurut rumus dibawah ini:

- Angka ekuivalen sumbu tunggal =  $\left[ \frac{\text{beban sumbu tunggal (kg)}}{8160} \right]^4$
- Angka ekuivalen sumbu ganda =  $0,086 \left[ \frac{\text{beban sumbu tunggal (kg)}}{8160} \right]^4$

Untuk berbagai jenis beban sumbu kendaraan dengan menggunakan rumus diatas seperti diperlihatkan pada tabel.



Tabel 2.3 Angka ekivalen (E) beban sumbu kendaraan

Beban Sumbu		Angka Ekivalen	
Kg	Lb	Sumbu Tunggal	Sumbu Ganda
1000	2205	0,0002	-
2000	4409	0,0036	0,0003
3000	6614	0,0183	0,0016
4000	8818	0,0577	0,0050
5000	11023	0,1410	0,0121
6000	13228	0,2923	0,0254
7000	15432	0,5415	0,0466
8000	17637	0,9238	0,0794
8160	18000	1,0000	0,0860
9000	19841	1,4789	0,1273
10000	22046	2,2555	0,1940
11000	24251	3,3022	0,2840
12000	26455	4,6770	0,4022
13000	28660	6,4419	0,5540
14000	30864	8,6647	0,7452
15000	33069	11,4184	0,9820
16000	35276	14,7815	1,2712

(Sumber : Pedoman penentuan perkerasan jalan raya. Departemen Pekerjaan Umum.hal: 10)

### 2.5.2.3 Lintas Ekivalen Permulaan (LEP)

Dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LEP = \sum_{j=1}^n LHRJ \times C_j \times E_j$$

Dimana:

E = angka ekivalen masing-masing kendaraan, didapat dari rumus diatas, atau dengan menggunakan tabel

C = koefisien distribusi kendaraan, dari tabel

J = jenis kendaraan yang melintasi jalan

Catatan: LHR yang digunakan adalah LHR awal pelaksanaan

(Sumber : Departemen pekerjaan umum. Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen. SKBI-2.3.26.1987. hal: 8 )

#### 2.5.2.4 Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

Dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LEA = \sum_{j=1}^n LHRJ (1 + i)^{UR} \times Cj \times Ej$$

E = angka ekuivalen masing-masing kendaraan, didapat dari rumus diatas, atau dengan menggunakan tabel

C = koefisien distribusi kendaraan, dari tabel

J = jenis kendaraan yang melintasi jalan

UR = umur rencana

Catatan: LHR yang digunakan adalah LHR akhir pelaksanaan

(Sumber : Departemen pekerjaan umum. Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen. SKBI-2.3.26.1987. hal: 8 )

#### 2.5.2.5 Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

Dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LET = \frac{LEP + LEA}{2}$$

(Sumber : Departemen pekerjaan umum. Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen. SKBI-2.3.26.1987. hal: 8 )

#### 2.5.2.6 Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

Dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LER = LET \times (UR/10)$$

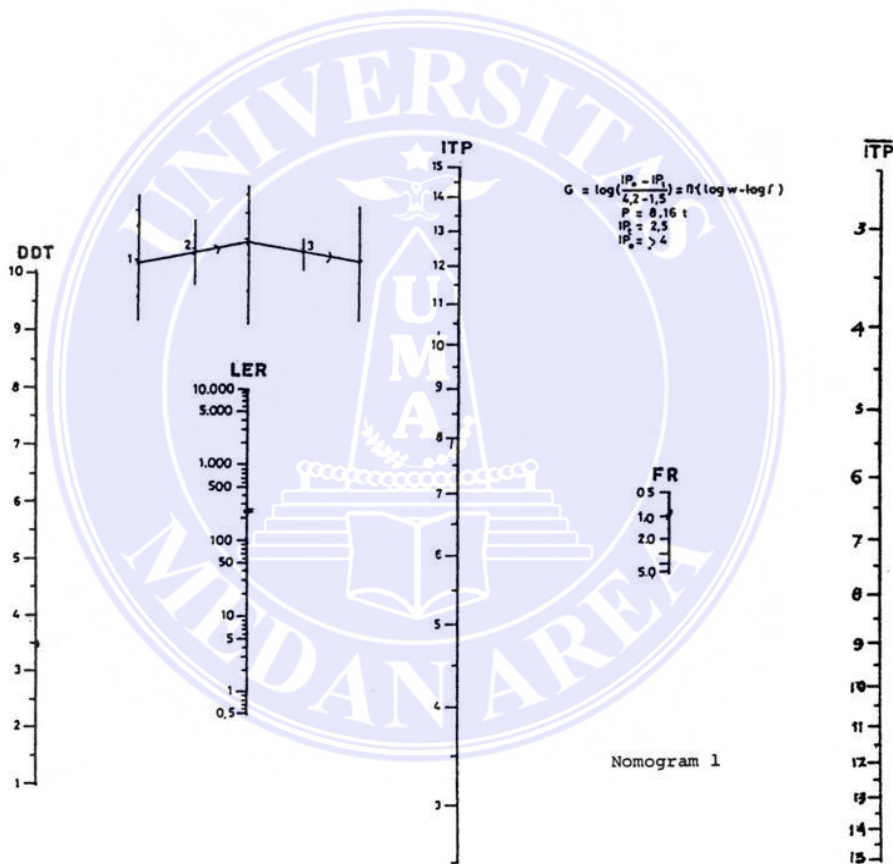
Faktor penyesuaian (FP) tersebut di atas ditentukan dengan Rumus ;

$$FP = UR/10$$

(Sumber : Departemen pekerjaan umum. Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen. SKBI-2.3.26.1987. hal: 8 )

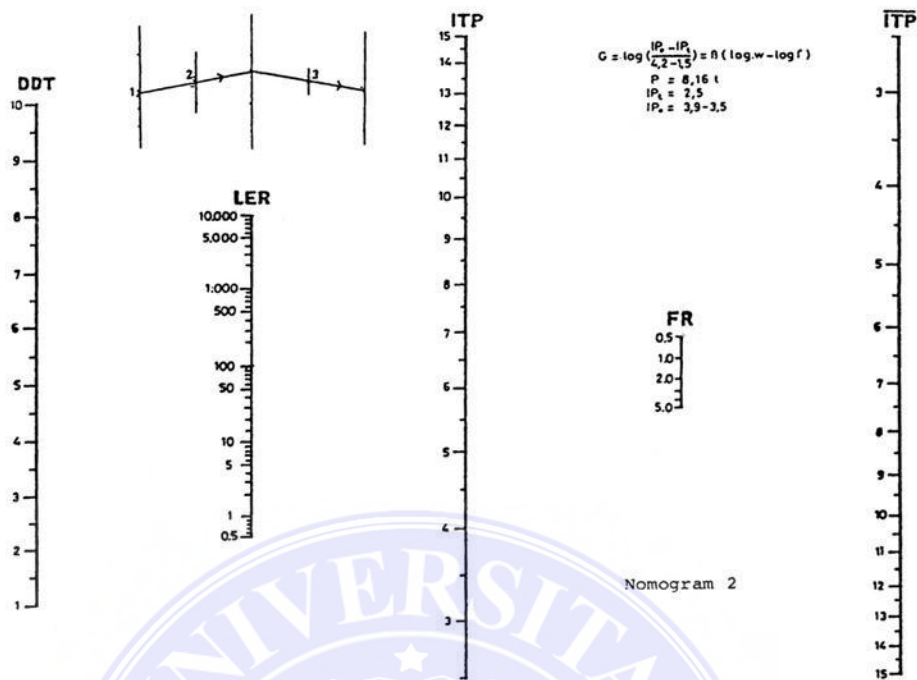
### 2.5.2.7 Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Nilai indeks tebal perkerasan diperoleh dari nomogram dengan mempergunakan nilai-nilai yang telah diketahui sebelumnya, yaitu: LER selama umur rencana, Nilai DDT, dan FR yang diperoleh. Berikut ini adalah gambar grafik nomogram untuk masing-masing nilai IPT dan IPO.

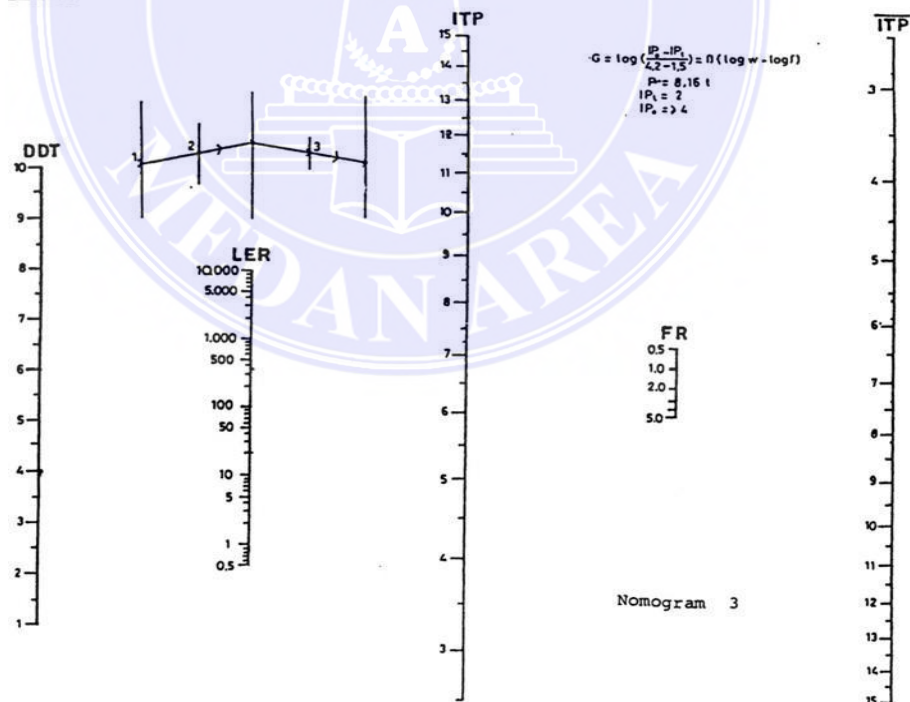


Gambar 2.4: Nomogram 1 untuk IPT = 2,5 dan IPO ≥ 4

(Sumber : Departemen pekerjaan umum. Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen. SKBI-2.3.26.1987. hal: 17 )

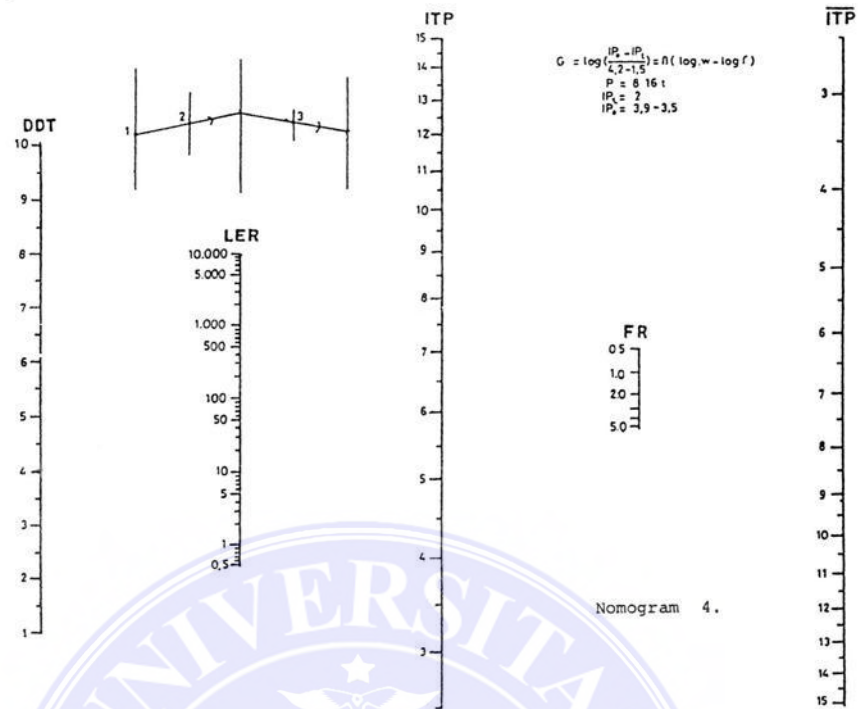


Gambar 2.5: Nomogram 2 untuk  $IP_t = 2,5$  dan  $IP_o = 3,9 - 3,5$

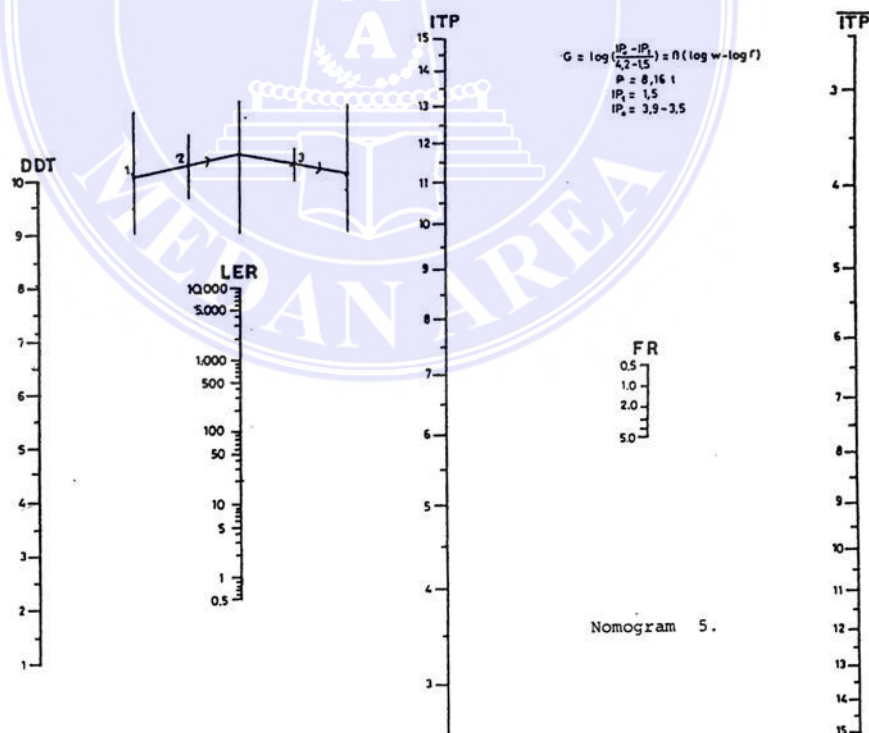


Gambar 2.6: Nomogram 3 untuk  $IP_t = 2$  dan  $IP_o \geq 4$

(Sumber : Departemen pekerjaan umum. Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen. SKBI-2.3.26.1987. hal: 17-18 )

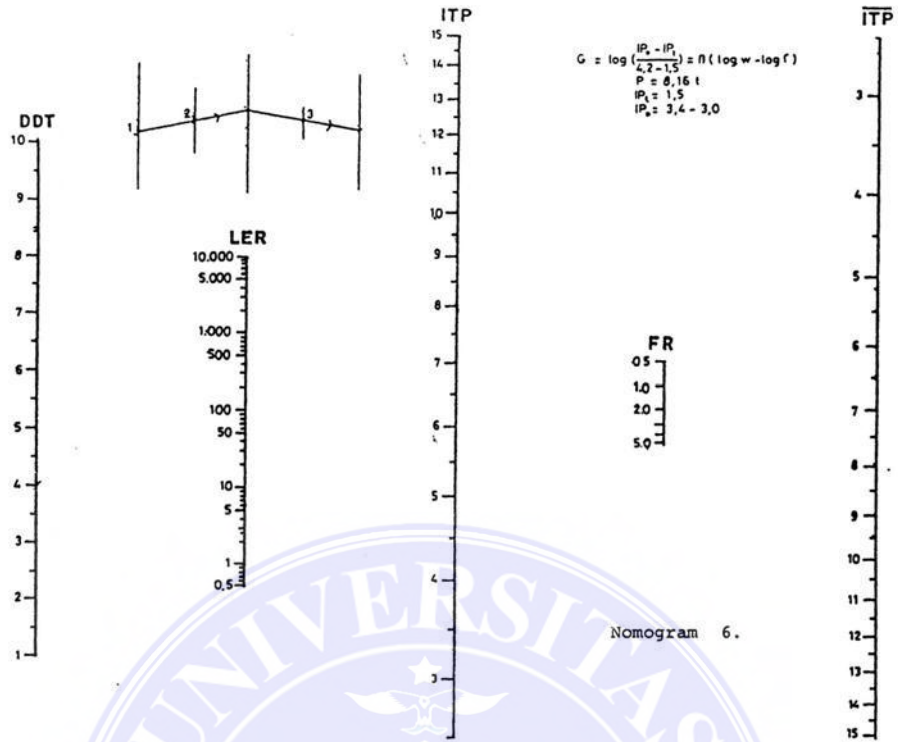


Gambar 2.7: Nomogram 4 untuk IPT = 2 dan IPO = 3,9 – 3,5

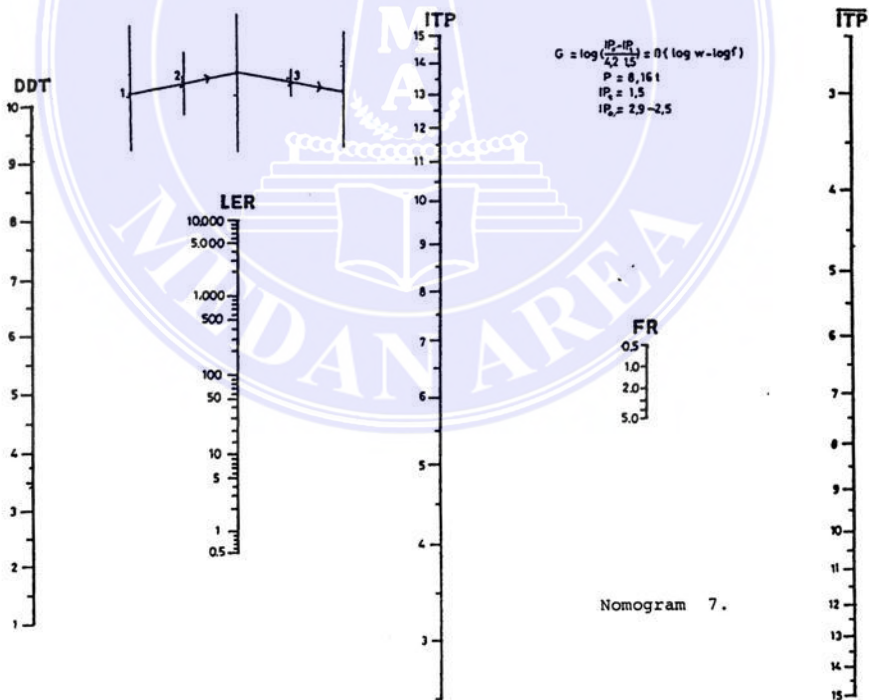


Gambar 2.8: nomogram 5 untuk IPT = 1,5 dan IPO = 3,9 – 3,5

(Sumber : Departemen pekerjaan umum. Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen. SKBI-2.3.26.1987. hal: 18-19)

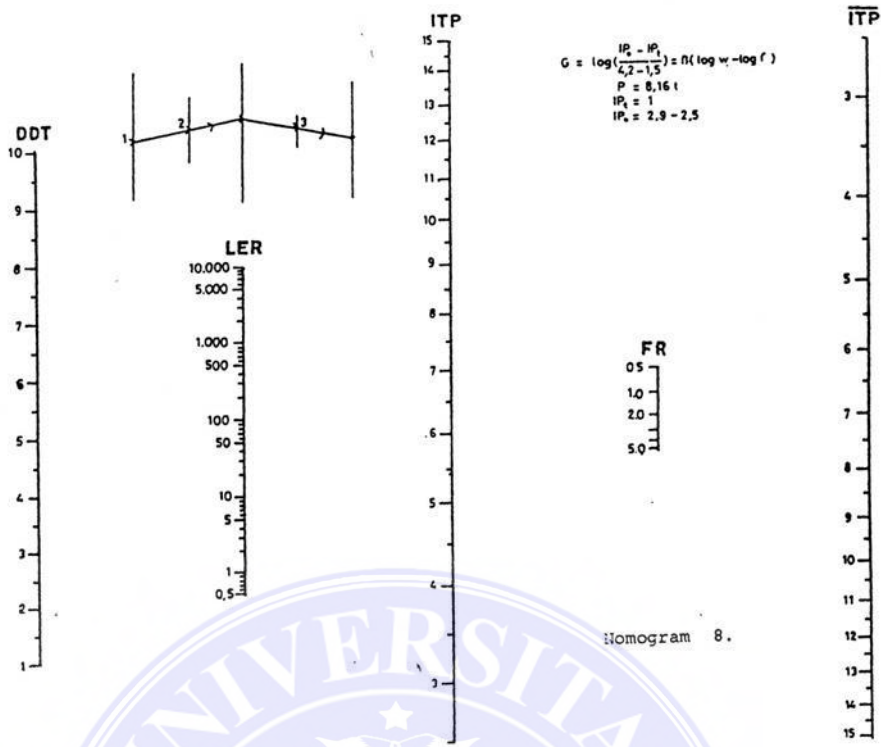


Gambar 2.9: nomogram 6 untuk IPt = 1,5 dan IPo = 3,4 – 3,0

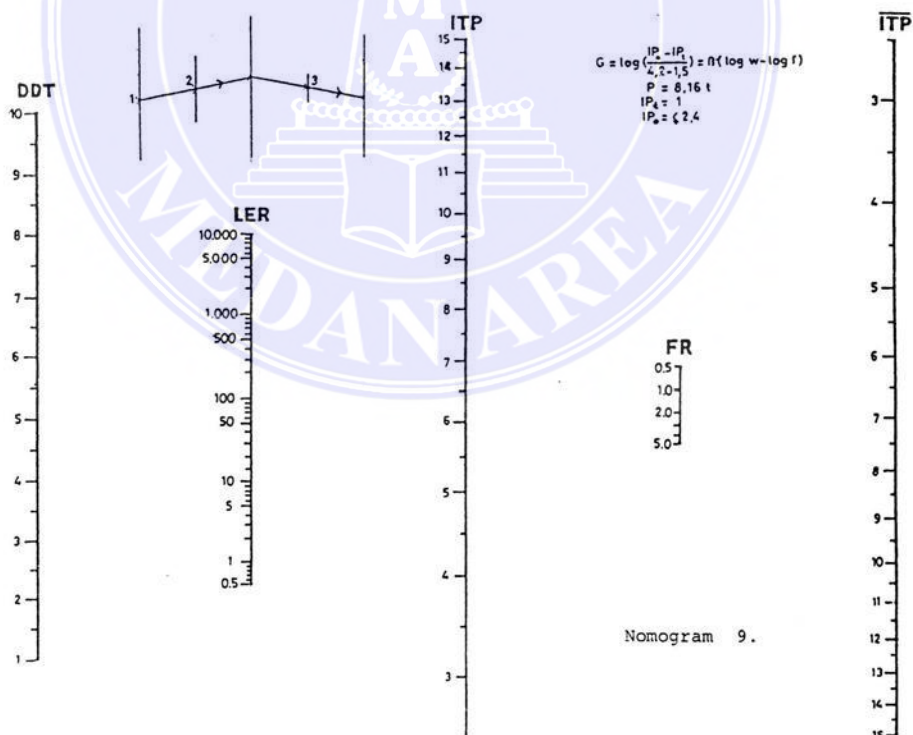


Gambar 2.10: Nomogram 7 untuk IPt = 1,5 dan IPo = 2,9 – 2,5

(Sumber : Departemen pekerjaan umum. Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen. SKBI-2.3.26.1987. hal: 19-20 )



Gambar 2.11: Nomogram 8 untuk IPT = 1 dan IPO = 2,9 – 2,5



Gambar 2.12: nomogram 9 untuk IPT = 1 dan IPO ≤ 2,4

(Sumber : Departemen pekerjaan umum. Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen. SKBI-2.3.26.1987. hal: 20-21 )

Dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$ITP : a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3$$

$D_1 ; D_2 ; D_3$  : tebal masing-masing tebal perkerasan

$a_1 ; a_2 ; a_3$  : koefisien kekuatan relative bahan-bahan perkerasan yang besarnya bergantung dari jenis material perkerasan jalan.

Tabel 2.4: koefisien kekuatan relative (a)

Koefisien Kekuatan Relatif			Kekuatan Bahan			Jenis Bahan
a1	a2	a3	MS (Kg)	Kt (kg/cm)	CBR (%)	
0,4	-	-	744	-	-	Laston
0,35	-	-	590	-	-	
0,35	-	-	454	-	-	
0,3	-	-	340	-	-	
0,35	-	-	744	-	-	Lasbutag
0,31	-	-	590	-	-	
0,28	-	-	454	-	-	
0,26	-	-	340	-	-	
0,3	-	-	340	-	-	HRA
0,26	-	-	340	-	-	Aspal Macadam
0,25	-	-	-	-	-	Lapen (mekanis)
0,2	-	-	-	-	-	Lapen (manual)
-	0,28	-	590	-	-	Laston Atas
-	0,26	-	454	-	-	
-	0,24	-	340	-	-	
-	0,23	-	-	-	-	Lapen (mekanis)
-	0,19	-	-	-	-	Lapen (manual)
-	0,15	-	-	22	-	Stab. Tanah dengan semen
-	0,13	-	-	18	-	
-	0,15	-	-	22	-	Stab. Tanah dengan kapur
-	0,13	-	-	18	-	
-	0,14	-	-	-	100	Batu pecah (kelas A)
-	0,13	-	-	-	80	Batu pecah (kelas B)
-	0,12	-	-	-	60	Batu pecah (kelas C)
-	-	0,13	-	-	70	Sirtu/pitrun (Kelas A)
-	-	0,12	-	-	50	Sirtu/pitrun (Kelas B)
-	-	0,11	-	-	30	Sirtu/pitrun (Kelas C)
-	-	0,1	-	-	20	Tanah/Lempung kepasiran

(Sumber : Departemen pekerjaan umum. Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen. SKBI-2.3.26.1987. hal: 12)

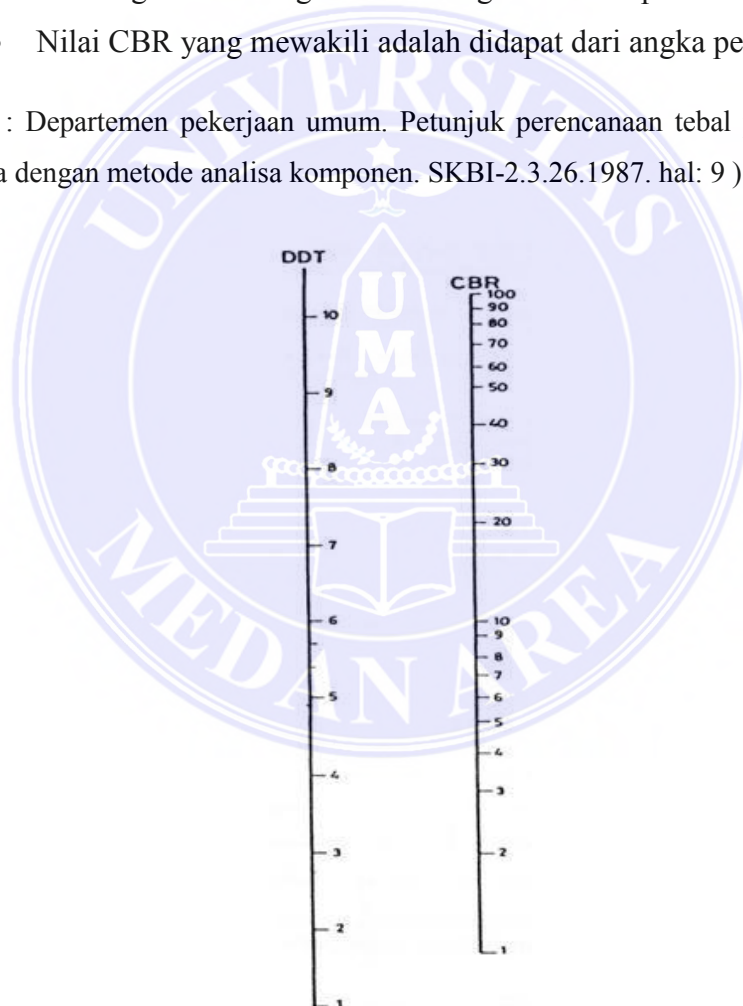


Langkah-langkah untuk mendapatkan nilai indeks tebal perkerasan (ITP)

1. *California Bearing Ratio*, nilai CBR rata-rata diperoleh dari data lapangan dapat ditentukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Tentukan harga CBR terendah;
- Tentukan berapa banyak harga CBR yang sama dan lebih besar dari masing-masing nilai CBR;
- Angka jumlah terbanyak 100% jumlah lainnya merupakan persentase dari 100%;
- Dibuat grafik hubungan antara harga CBR dan persentase jumlah;
- Nilai CBR yang mewakili adalah didapat dari angka persentase 90%.

(Sumber : Departemen pekerjaan umum. Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen. SKBI-2.3.26.1987. hal: 9 )



Gambar 2.13:Nomogram hubungan korelasi antara CBR dan DDT

(Sumber : Departemen pekerjaan umum. Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen. SKBI-2.3.26.1987. hal: 9)

## 2. Faktor Regional (FR)

Faktor regional berguna untuk memperhatikan kondisi jalan yang berbeda antara jalan yang satu dengan yang lain. Pada penentuan tebal perkerasan, faktor regional dipengaruhi oleh bentuk aligmen (kelandaian dan tikungan), persentase kendaraan berat dan yang berhenti serta iklim (curah hujan). Nilai dari faktor regional diperlihatkan pada tabel.

Tabel 2.5: faktor regional (FR)

Curah hujan	% Kendaraan Berat					
	Kelandaian I (< 6 %)		Kelandaian II (6 – 10 %)		Kelandaian III (> 10 %)	
	30%	30%	30%	30%	30%	30%
<b>Iklim I &lt; 900 mm / th</b>	0,5	1,0 - 1,5	1,0	1,5 - 2,0	1,5	2,0 - 2,5
<b>Iklim II &gt; 900 mm / th</b>	1,5	2,0 - 2,5	2,0	5,5 - 3,	2,5	3,0 - 3,5

(Sumber : Silvia Sukirman. Perkerasan lentur jalan raya. Nova. hal :132 dan Pedoman penentuan perkerasan jalan raya. Departemen Pekerjaan Umum.hal: 15)

## 3. Indeks Permukaan (IP)

Indeks permukaan adalah sesuatu nilai yang menyatakan tingkat kerataan/kehalusan serta kekokohan permukaan yang bertahan dengan tingkat pelayanan untuk lalu lintas yang lewat. Adapun nilai IP beserta artinya adalahn seperti dibawah ini:

IP = 1,0 : adalah menyatakan permukaan jalan dalam keadaan rusak berat sehingga sangat menggunakan lalu lintas kendaraan.

IP = 1,5 : adalah tingkat pelayanan terendah yang masih mungkin (jalan tidak terputus).

IP = 2,0 : adalah tingkat pelayanan rendah bagi jalan yang masih mantap.

IP = 2,5 : adalah menyatakan permukaan jalan masih cukup stabil dan baik.

Dalam menentukan Indeks Permukaan pada akhir umur rencana, didasarkan pada klasifikasi fungsional jalan dan jumlah lintas ekuivalen rencana (LER), seperti diperlihatkan pada tabel:

Tabel 2.6: indeks permukaan pada akhir umur rencana (IP<sub>1</sub>)

LER = (Lintas Ekivaren Rencana*)	Klasifikasi Jalan			Tol
	Lokal	Kolektor	Arteri	
< 10	1,0 – 1,5	1,5	1,5 - 2,0	-
10 - 100	1,5	1,5 – 2,0	2,0	-
100 - 1000	1,5 – 2,0	2,0	2,0 – 2,5	-
>1000	-	2,0 – 2,5	2,5	2,5

\*LER dalam satuan angka ekuivalen 8,16 ton beban sumbu tunggal

Catatan : pada proyek-proyek penunjang jalan, JAPAT/Jalan murah, atau jalan darurat IP dapat diambil 1,0

(Sumber : Departemen pekerjaan umum. Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen. SKBI-2.3.26.1987. hal: 10 dan Pedoman penentuan perkerasan jalan raya. Departemen Pekerjaan Umum.hal: 16)

#### 4. Indeks Permukaan Awal Umur Rencana (IP<sub>0</sub>)

Dalam menentukan indeks permukaan awal umur rencana perlu diperhatikan jenis lapis permukaan jalan (kerataan/kehalusan serta kekokohan) pada awal umur rencana, seperti diperlihatkan pada tabel.

Tabel 2.7: indeks permukaan awal umur rencana (IP<sub>0</sub>)

Jenis Lapis Perkerasan	IP <sub>0</sub>	Roughness (mm/km)
Laston	≥ 4	≤ 1000
	3,9 – 3,5	< 1000
Lasbutag	3,9 – 3,5	≤ 2000
	3,4 – 3,0	> 2000
HRA	3,9 – 3,5	≤ 2000
	3,4 – 3,0	> 2000
Burda	3,9 – 3,5	< 2000
Burtu	3,4 – 3,0	< 2000
Lapen	3,4 – 3,0	≤ 3000
Lastabum	2,9 – 2,5	> 3000
	2,9 – 2,5	
Buras	2,9 – 2,5	
Latasir	2,9 – 2,5	
Jalan Tanah	≤ 24	
Jalan Kerikil	≤ 24	

(Sumber : Departemen pekerjaan umum. Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen. SKBI-2.3.26.1987. hal: 11 dan Silvia Sukirman. Perkerasan lentur jalan raya. Nova. hal :134)

Nilai ITP diperoleh dengan cara memplotkan data diatas pada nomogram Metode Analisa Komponen yang sesuai dengan data perencanaan. Dari nilai ITP ini dapat dihitung tebal masing-masing lapis perkerasan.

### 2.5.2.8 Penentuan Tebal Perkerasan

Penentuan masing-masing tebal lapis perkerasan didapat dengan menggunakan rumus:

$$ITP = a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3$$

### 2.5.2.9 Batas-batas minimum tebal lapis perkerasan

#### a. Lapis permukaan ( $D_1$ )

Batas-batas minimum tebal lapis perkerasan dapat dilihat pada tabel.

Tabel 2.8: batas-batas minimum tebal lapis permukaan

ITP	Tebal Minimum ( cm )	Bahan
< 3,00	5	Lapis pelindung ( Buras/ Burtu/ Burda )
3,00 - 6,70	5	Laston / Aspal Macadam / HRA / Lasbutag / Laston
6,71 - 7,49	7,5	Lapen / Aspal Macadam / HRA / Lasbutag / Laston
7,50 - 9,99	7,5	Lasbutag / laston
> 10,00	10	Laston

(Sumber : Pedoman penentuan perkerasan jalan raya. Departemen Pekerjaan Umum.hal: 18)

#### b. Lapis pondasi atas ( $D_2$ )

Tabel 2.9: batas-batas minimum tebal lapis pondasi atas

ITP	Tebal Minimum ( cm )	Bahan
< 3,00	15	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur
3,00 - 7,49	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur
7,50 - 9,99	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, pondasi macadam, Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen,
10,00 -12,14	20	stabilisasi tanah dengan kapur, pondasi macadam, lapen, laston atas
> 12,25	25	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, pondasi macadam, lapen, laston atas

\*) Batas 20 cm tersebut dapat diturunkan menjadi 15 cm bila untuk pondasi bawah dipergunakan material berbutir kasar

(Sumber : Pedoman penentuan perkerasan jalan raya. Departemen Pekerjaan Umum.hal: 18)

c. Lapis pondasi bawah

Untuk setiap nilai ITP bila digunakan pondasi bawah, tebal minimum adalah 10 cm.

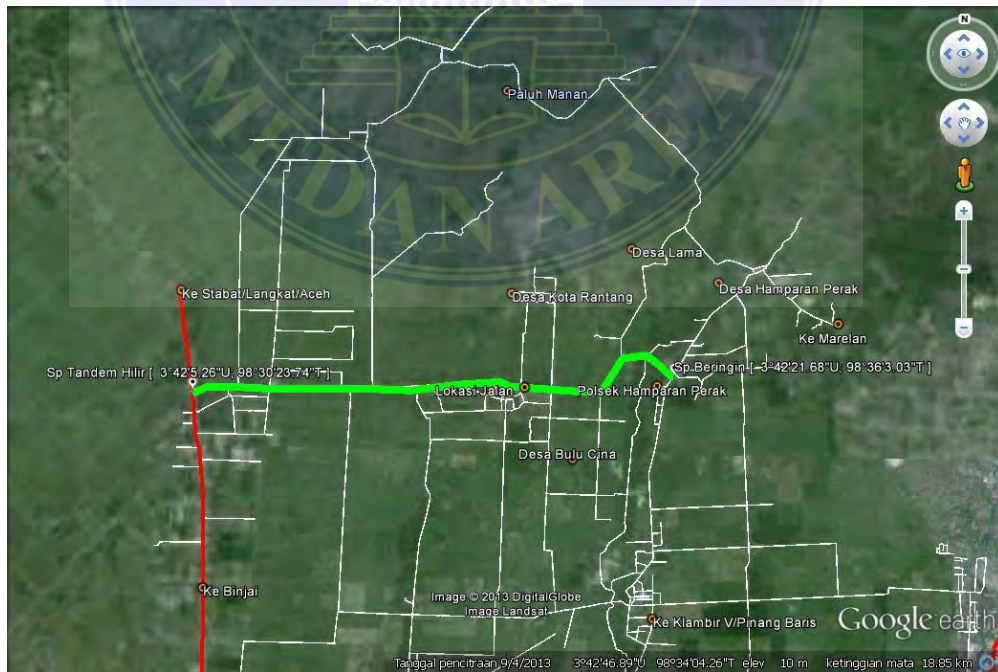


## BAB III

### METODELOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

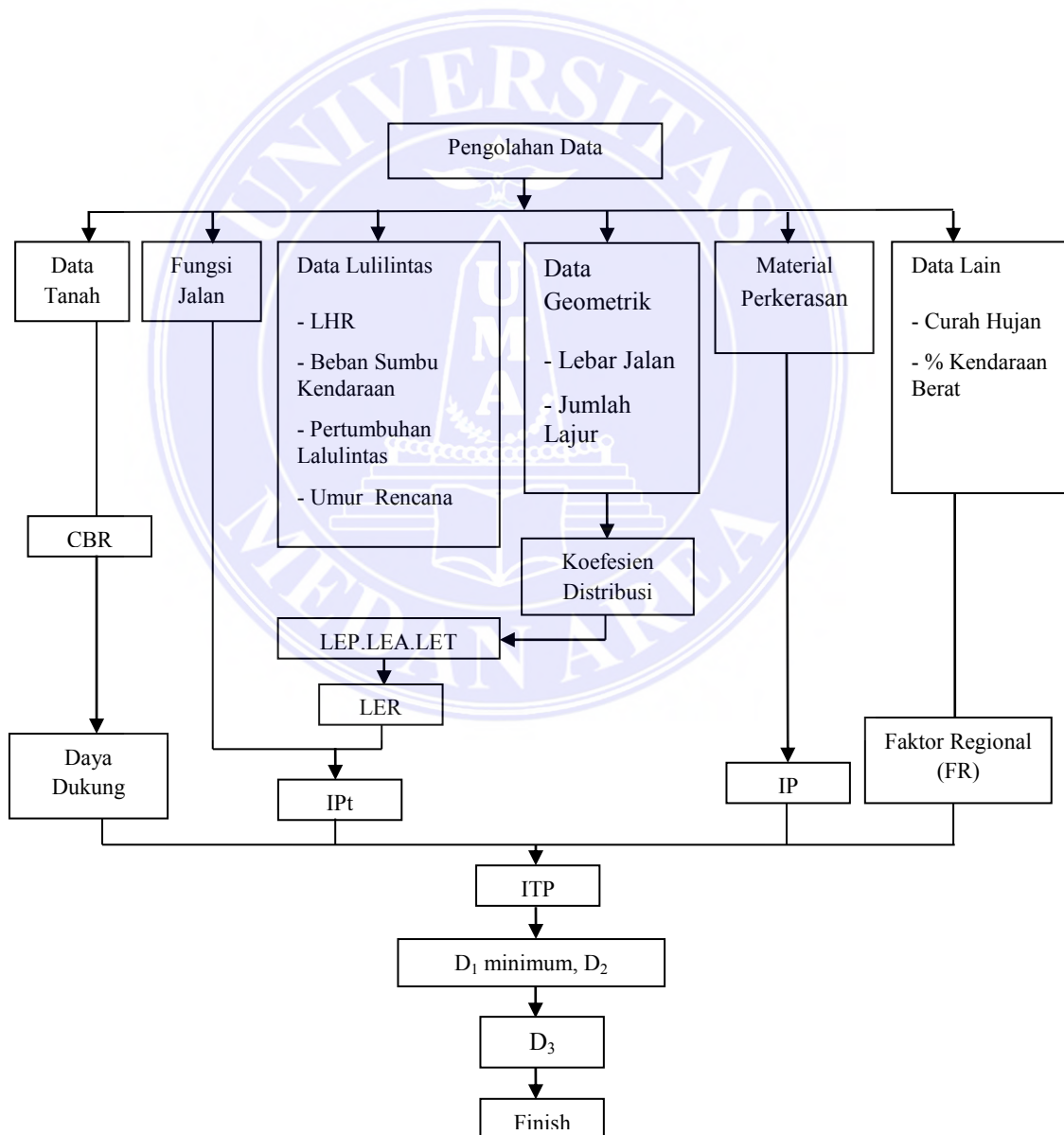
Lokasi Penelitian yang dijadikan objek adalah jalan Simpang Beringin – Simpang Tandem hilir terletak di Kecamatan Hamparan Perak Kabupaten Deli Serdang. Dengan panjang 11 Km, dahulunya jalan dengan lebar 4 meter diantara perkebunan dan rumah penduduk. Jalan Sp. Beringin – Sp, Tandem Hilir merupakan jalan alternatif kendaraan dari Belawan menuju Aceh dan Sebaliknya. Dan juga sebagai jalan alternatif kendaraan Aceh menuju ke Medan dari Klambir V. Kondisi Existing Jalan sekarang ini sudah rusak berat, untuk itu akan dilakukan Peningkatan jalan. Semula existing jalan dengan lebar 4 meter akan di tingkatkan menjadi 6.4 meter dengan 1(satu)lajur 2(dua)arah.



Gambar 3.1 : Peta lokasi Jalan Sp Beringin – Sp Tandem Hilir

### 3.2 Tinjauan Umum

Pembahasan metodologi meliputi uraian tahapan pelaksanaan studi dan uraian perencanaan yang digunakan. Adapun tahapan yang dilakukan dalam studi ini meliputi tahap identifikasi masalah dan inventarisasi kebutuhan data, survey dan pengumpulan data, identifikasi karakteristik jalan, identifikasi data tanah, analisa data, analisa pemilihan alternatif struktur, analisa perancangan detail teknis. Metodologi penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 Bagan Alir



### 3.3 Identifikasi Masalah dan Kebutuhan

Selama mengidentifikasi masalah dan kebutuhan data diperlukan kajian pustaka. Kajian pustaka adalah suatu pembahasan berdasarkan bahan baku referensi yang bertujuan untuk memperkuat materi pembahasan maupun sebagai dasar untuk menggunakan rumus-rumus tertentu dalam desain suatu struktur.

Identifikasi masalah itu sendiri mencakup segala hal yang menjadi alasan peningkatan jalan Simpang Beringin-simpang Tandem Hilir ini. Diantara identifikasi masalah yang terjadi di jalan tersebut seperti:

#### 1. Jumlah Kendaraan.

Adapun Kendaraan yang akan didata berupa:

- Kendaraan Ringan (LV)
- Kendaraan Berat (HV)
- Sepeda Motor (MC)
- Kendaraan Tak Bermotor (UM)

#### 2. Kerusakan Jalan.

Sedangkan inventarisasi kebutuhan data adalah data yang dibutuhkan dalam perancangan jalan Simpang Beringin menuju Simpang Tandem Hilir, baik data yang didapat dengan survey langsung dilapangan maupun data dari instansi yang terkait. Data-data yang diperlukan pada perencanaan Jalan Simpang Beringin menuju Simpang Tandem Hilir adalah sebagai berikut:

### 3.3.1 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari beberapa instansi terkait yang meliputi data LHR, data tanah, data kondisi perkerasan, data jumlah penduduk, data tata guna lahan, data curah hujan bias dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. Data LHR

a. Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Deli Serdang

b. Fungsi :

- Mengetahui angka pertumbuhan lalu lintas;
- Mengetahui LHR dan komposisi lalu lintas;
- Menentukan kapasitas jalan.

#### 2. Data Tanah

a. Sumber : PT. Rapi Arjasa, Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten  
Deli Serdang

b. Fungsi :

- Mengetahui daya dukung tanah;
- Menentukan lapisan perkerasan jalan;
- Menentukan kedalaman pondasi.

#### 3. Data Kondisi Perkerasan

a. Sumber : PT. Rapi Arjasa, Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten  
Deli Serdang

b. Fungsi :

- Mengetahui perkerasan existing;
- Untuk merencanakan perkerasan jalan.

4. Data Jumlah Penduduk

- a. Sumber : Kantor Kecamatan Hamparan Perak
- b. Fungsi :
  - Untuk menghitung kapasitas jalan.

5. Data Tata Guna Lahan

- a. Sumber : PT. Rapi Arjasa, Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Deli Serdang
- b. Fungsi :
  - Mengetahui tata guna lahan sekitar ruas jalan Sp. Beringin –Sp. Tandem Hilir;
  - Memberikan arahan dan dasar penggunaan suatu lahan.

6. Data Curah hujan

- a. Sumber : Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG)
- b. Fungsi :
  - Menghitung debit air hujan;
  - Menghitung nilai faktor regional.
  -

**3.3.2 Data Primer**

Data primer pada perlintasan ruas jalan simpang beringin-tandem hilir dengan melakukan pengamatan langsung dilapangan, sebagai berikut:

1. Data Geometrik Jalan

- a. Lokasi : Ruas Jalan Simpang Beringin – Simpang Tandem Hilir
- b. Sumber : Survey langsung dilokasi

- c. Fungsi :
- Mengetahui akses jalan;
  - Mengetahui tata guna lahan.

## 2. Data LHR

- a. Sumber : Survey langsung dilapangan
- b. Fungsi :
- Mengetahui angka pertumbuhan lalu lintas;
  - Mengetahui LHR dan komposisi lalu lintas;
  - Menentukan kapasitas jalan.

### 3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan sarana pokok untuk menemukan penyelesaian suatu masalah secara ilmiah. Dalam pengumpulan data, diperlukan peran instansi terkait sebagai pendukung dalam memperoleh data-data yang diperlukan. Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Metode Literature, yaitu mengumpulkan, mengidentifikasi dan mengolah data tertulis dan metode kerja yang digunakan.
2. Metode Observasi, yaitu dilakukan dengan survey langsung ke lapangan, agar dapat diketahui langsung kondisi dilapangan, sehingga dapat diperoleh gambaran sebagai pertimbangan dalam perencanaan desain struktur.
3. Metode Wawancara, yaitu dengan mewawancarai nara sumber yang dapat dipercaya untuk memperoleh data yang diperlukan.

### 3.5 Pengolahan dan Analisa Data

Pengolahan data dilakukan berdasarkan data-data yang dibutuhkan, selanjutnya dikelompokkan sesuai identifikasi jenis permasalahan sehingga diperoleh analisa pemecahan masalah yang efektif dan terarah.

Pengelompokan terdiri dari identifikasi karakteristik jalan dan identifikasi data tanah. Setelah pengolahan data, maka dilakukan analisa data sebagai berikut:

1. Data-data masukan atau data-data yang diperoleh untuk perhitungan
  - a. Lalu lintas harian
  - b. Fungsi jalan
  - c. Geometric jalan
  - d. Umur rencana, masa pelaksanaan, jumlah pertumbuhan kendaraan
  - e. Data CBR
  - f. Curah hujan, iklim, kelandaian, persentase kendaraan berat
  - g. Jumlah lapisan, jenis bahan untuk setiap pelapisan.
2. Menghitung lalu lintas harian rata-rata (LHR) pada awal umur rencana. Lintas harian rata-rata pada awal umur rencana diperhitungkan terhadap jumlah pertumbuhan lalu lintas selama pelaksanaan pembuatan jalan raya, sehingga design yang diperkirakan mampu menahan beban kendaraan yang melaluinya hingga waktu yang ditentukan. LHR awal yang dihitung untuk masing-masing setiap kendaraan.

Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{LHR awal} = \text{LHR pada awal tahun pelaksanaan} \times (1+i)^n$$

Dimana :

$i$  = Angka pertumbuhan lalu lintas selama masa pelaksanaan (%)

$n$  = Umur rencana

3. Menghitung lalu lintas harian rata-rata (LHR) pada umur rencana. Lintas harian rata-rata pada awal umur perencanaan adalah jumlah lintas kendaraan yang lewat pada akhir umur perencanaan untuk menentukan kapasitas maksimum dari perencanaan tebal perkerasan. LHR akhir dihitung untuk masing-masing kendaraan.

Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{LHR akhir} = \text{LHR awal umur rencana} \times (1+i)^n$$

Dimana :

$i$  = Angka pertumbuhan lalu lintas setelah jalan dibuka untuk lalu lintas (%)

$n$  = Umur rencana (tahun)

4. Menghitung Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP) awal perencanaan

Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{LEP} = \sum_{j=1}^n \text{LHR}_j \times C_j \times E_j$$

Dimana :

$E$  = Angka ekuivalen masing-masing kendaraan, didapat dari rumus di atas, atau dengan menggunakan tabel

$C$  = Koefisien distribusi kendaraan, dari tabel

J = Jenis kendaraan yang melintasi jalan

Catatan : LHR yang digunakan adalah LHR awal pelaksanaan

Lintasan ekivalen permulaan merupakan angka komulatif dan jenis seluruh kendaraan yang lewat pada awal umur rencana.

5. Menghitung Lintasan Ekivalen Akhir (LEA) diakhir perencanaan.

Rumus yang digunakan adalah:

$$LEA = \sum_{j=1}^n LHRJ (1 + i)^{UR} \times C_j \times E_j$$

Dimana :

E = Angka ekivalen masing-masing kendaraan, didapat dari rumus di atas, atau dengan menggunakan tabel

C = Koefesien distribusi kendaraan, dari tabel

J = Jenis kendaraan yang melintasi jalan

UR = Umur rencana

Catatan : LHR yang digunakan adalah LHR akhir pelaksanaan

Nilai C dan E yang digunakan sama dengan langkah 4, tetapi nilai LHR akhir adalah angka yang didapat dari langkah 3. Lintas ekivalen akhir adalah angka komulatif dari seluruh jenis kendaraan yang diperkirakan lewat hingga akhir umur rencana.

6. Menghitung Lintas Ekivalen Tengah (LET) pada umur rencana.

Rumus yang digunakan adalah:

$$LET = \frac{LEP + LEA}{2}$$

Lintas ekivalen tengah adalah nilai tengah lintasan yang lewat selama umur rencana, LET dicari dengan membagi dua dari hasil nilai penjumlahan yang didapat pada langkah 4 dan 5.

7. Menghitung Lintas Ekivalen Rata-rata (LER)

Lintas ekivalen rata-rata kendaraan yang lewat selama umur rencana dihitung dengan rumus:

$$\mathbf{LER = LET \times (UR/10)}$$

Dicari dengan nilai yang didapat pada langkah 6, dikalikan dengan umur rencana yang telah dibagi 10.

8. Mengolah Data CBR Menjadi Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)

Untuk mencari nilai DDT dapat dilakukan dengan cara melihat nomogram

9. Menentukan Faktor Regional (FR) berdasarkan tabel hubungan antara kelandaian, persen kendaraan berat dan iklim.

10. Menentukan bahan-bahan, lapis permukaan, lapis pondasi atas, lapis pondasi bawah beserta nilai koefisien kekuatan relatif masing-masing lapisan, berdasarkan tabel.

11. Menentukan Indeks Permukaan pada awal umur rencana (IPo) dengan tabel, berdasarkan jenis lapisan perkerasan dan roughness.

12. Menentukan Indeks Permukaan pada akhir umur rencana (IPt) dengan tabel, berdasarkan fungsi jalan dan nilai Lintas Ekivalen Rata-rata (LER) dari perhitungan langkah 7.

13. Mencari Indeks Tabel Perkerasan (ITP) menggunakan nomogram 1-9 sesuai dengan nilai DDT, LER, dan FR yang didapat.



14. Menentukan tebal masing-masing Lapisan berdasarkan tabel minimum dan menggunakan persamaan :

$$\mathbf{ITP = a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3}$$

Dimana :

$D_1;D_2;D_3$  : tebal masing-masing perkerasan

$a_1;a_2;a_3$  : koefesien kekuatan relative bahan-bahan yang besarnya

bergantung dari jenis material perkerasan jalan.



## DAFTAR PUSTAKA

Jurnal. *Perbandingan Tebal Perkerasan dengan Metode Analisa Komponen dan Aspal Institut*: Politeknik Negeri Bengkalis

Jurnal. *Tinjauan Tebal Perkerasan Ruas Jalan Sukarno Hatta Kota Paya Kumbuh*. Universitas Muhamadiyah Sumatera Barat.

Jurnal. *Analisa Struktur Perkerasan Lentur Menggunakan Program Everseries dan Metode AASHTO 1993 Studi Kasus Jalan Tol Jakarta – Cikampek*: Institut Teknologi Bandung.

*Pedoman Penentuan Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Departemen Pekerjaan Umum Dinas Bina Marga, 2002.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 34 tahun 2006 tentang Jalan.

SKBI.2.3.26.1987. *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen*: Departemen Pekerjaan Umum

STMK Trisakti. 2012. *Kamus Populer Transportasi dan Logistik*. Jakarta: Erlangga.

Sukirman, Silvia. 2010. *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Bandung: Nova.

Undang - Undang Republik Indonesia No. 38 tahun 2004 tentang Jalan

Wignall, Arthur, dkk.2000. *Proyek Jalan Teori & Praktek*. Jakarta: Erlangga

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Gambar Rencana
2. Data Curah Hujan
3. Data Suevei Kendaraan
4. Data California Bearing Ratio (CBR)
5. Data Kendaraan Bermotor yang Terdaftar Di Pores Deli Serdang
6. Foto Dokumentasi Proyek



## DAFTAR NOTASI

a	: Koefisien Kekuatan Relatif Bahan-Bahan Perkerasan
AC-BC	: Asphalt Concrete Bearing Course
AC-WC	: Asphalt Concrete Wearing Course
CBR	: California Bearing Ratio
C	: Koefisien Distribusi Kendaraan
D	: Tebal Perkersan
D <sub>1</sub>	: Tebal Lapis Permukaan
D <sub>2</sub>	: Tebal Lapis Pondasi Atas
D <sub>3</sub>	: Tebal Lapis Pondasi Bawah
Damaja	: Daerah Manfaat Jalan
Damija	: Daerah Milik Jalan
Dawasja	: Daerah Pengawasan Jalan
DDT	: Daya Dukung Tanah
E	: Angka Ekivalen Beban Sumbu Kendaraan
Fr	: Faktor Regional
i	: Angka Pertumbuhan Lalu Lintas Selama Masa Pelaksanaan (%)
IP	: Indeks Permukaan
IP <sub>t</sub>	: Indeks Permukaan Akhir Umur Rencana
IP <sub>o</sub>	: Indeks Permukaan Awal Umur Rencana
ITP	: Indeks Tebal Perkerasan
LEA	: Lintas Ekivalen Akhir
LEP	: Lintas Ekivalen Permulaan
LER	: Lintas Ekivalen Rata-Rata
LET	: Lintas Ekivalen Tengah
LHR	: Lalu Lintas Harian Rata-Rata
n	: Waktu Pelaksanaa (Tahun)